



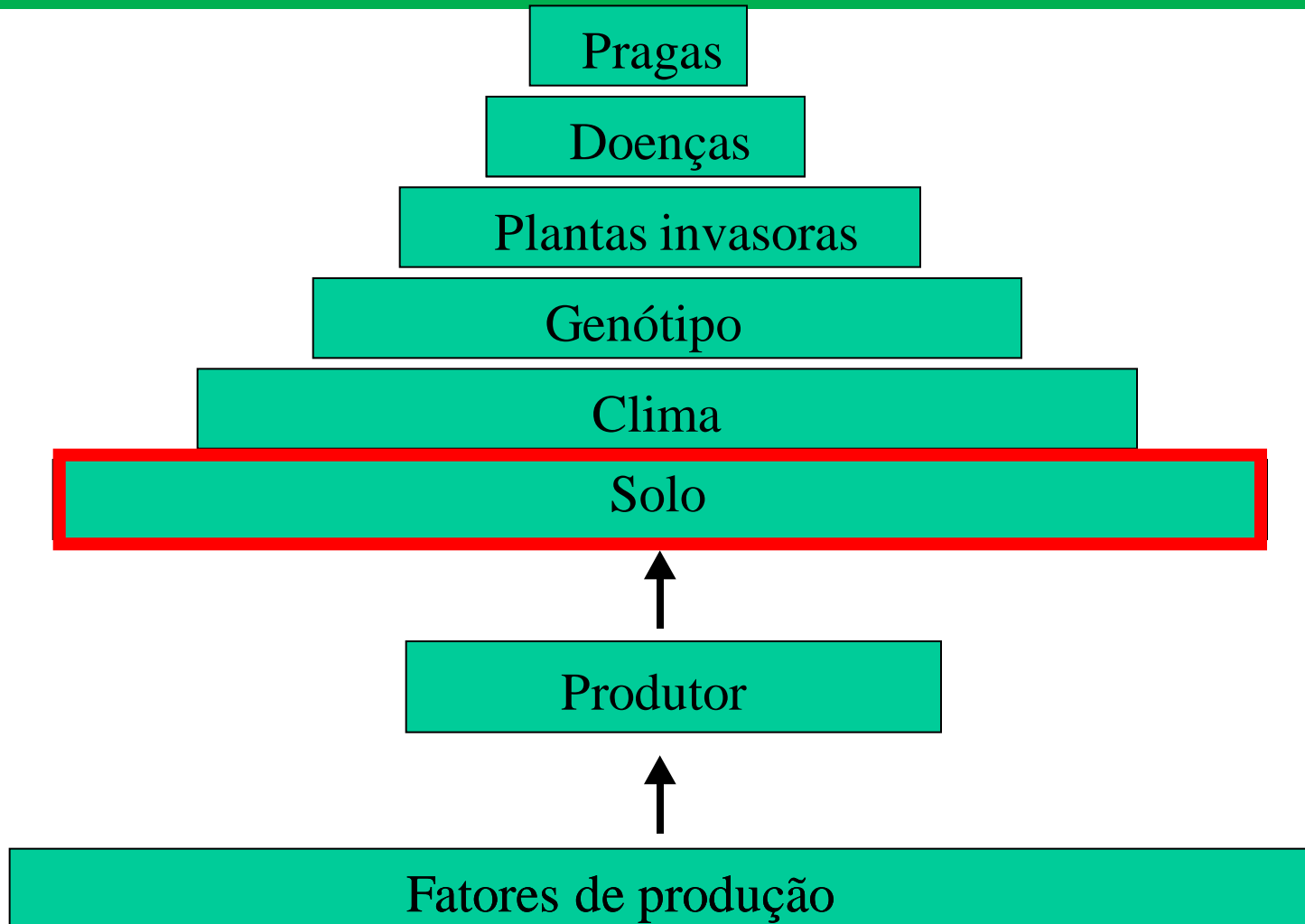
# MANEJO DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES PARA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS



Prof. Dr. Carlos Sérgio Tiritan  
Prof. Me. Tiago Aranda Catuchi



# FATORES DE PRODUTIVIDADE



**1º PASSO: ESTAMOS MANEJANDO UMA CULTURA PARA PRODUÇÃO DE SEMENTES, E NÃO UMA PASTAGEM EM SISTEMA EXTENSIVO!**



Foto: Tiago A. Catuchi (2012)

# FATORES QUE INTERFEREM NO MANEJO DE FERTILIZANTES E CORRETIVOS

---

➤ Amostragem de solo e plantas;

➤ Tipo de solo;

➤ Clima: temperatura - precipitação;

➤ Forma e época de aplicação;

# 1. AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

A avaliação da fertilidade representa o suporte técnico para as práticas de adubação e calagem, que irão condicionar a manutenção da produtividade, em função da reposição dos totais extraídos e exportados

## ➤ Métodos de avaliação

b) Análise do tecidos foliar;

c) **Análise química do solo;**

➤ Método de avaliação da fertilidade do solo, mais difundido e utilizado;

### **Vantagens:**

- Análises rápidas;
- Análises podem ser feitas em qualquer época do ano;
- Baixo custo;
- Boa precisão nas determinações;
- Resultados podem ser aplicados para a cultura do ano;
- Elaboração de levantamentos de fertilidade a nível regional.

## c) Análise química do solo;

### ➤ **Critérios para Selecionar Glebas Uniformes**

- Topografia;
- Cobertura vegetal ou cultura;
- Cor do solo;
- Textura;
- Drenagem;
- Histórico de calagem e adubação;

## c) Análise química do solo;

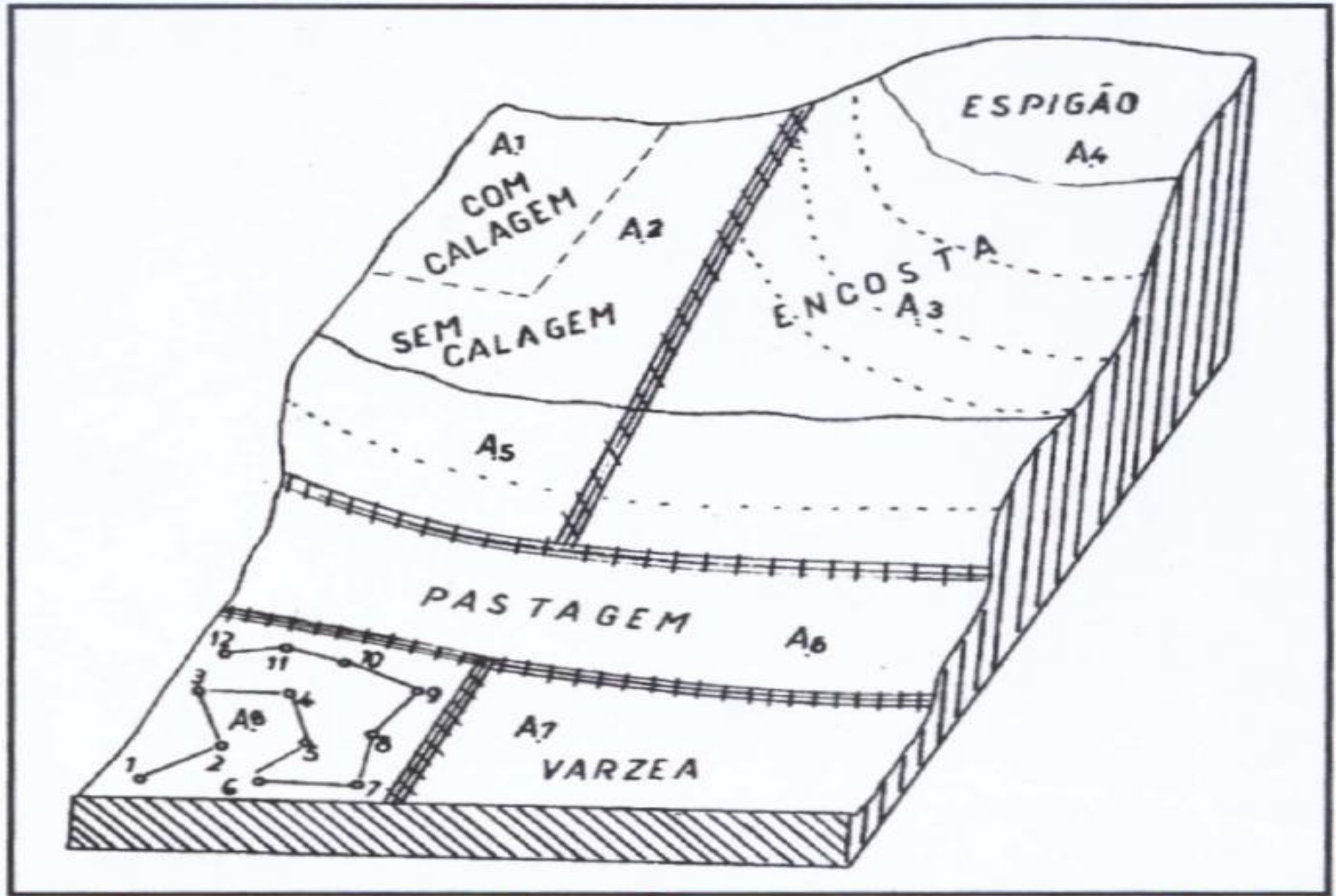








Foto: Tiago A. Catuchi (2009)

## c) Análise química do solo;

- Época de amostragem: tempo suficiente para interpretação da análise, recomendação da calagem e adubação (ideal 3 meses antes da instalação da cultura);
  
- Profundidade:
  - 0-20 cm;
  - 20-40 cm;

## c) Análise química do solo;

1- Avaliação da fertilidade do solo



## 2- CALAGEM E GESSAGEM



## 2- CALAGEM E GESSAGEM



# Acidez do solo

- Acidez ativa: é dada pela concentração de  $H^+$  na solução do solo, sendo expressa em termos de **pH**;
- Acidez trocável: refere-se ao alumínio ( $Al^{3+}$ ) e hidrogênio ( $H^+$ ) trocáveis e adsorvidos nas superfícies dos colóides minerais ou orgânicos por forças eletrostáticas;
- Acidez não-trocável: é a quantidade de **acidez titulável** que ainda permanece no solo, após a remoção da **acidez trocável**;
- Acidez potencial ou trocável: refere-se ao total de  $H^+$  em ligação covalente mais  $H^+$  +  $Al^{3+}$  trocáveis;

# Acidez do solo

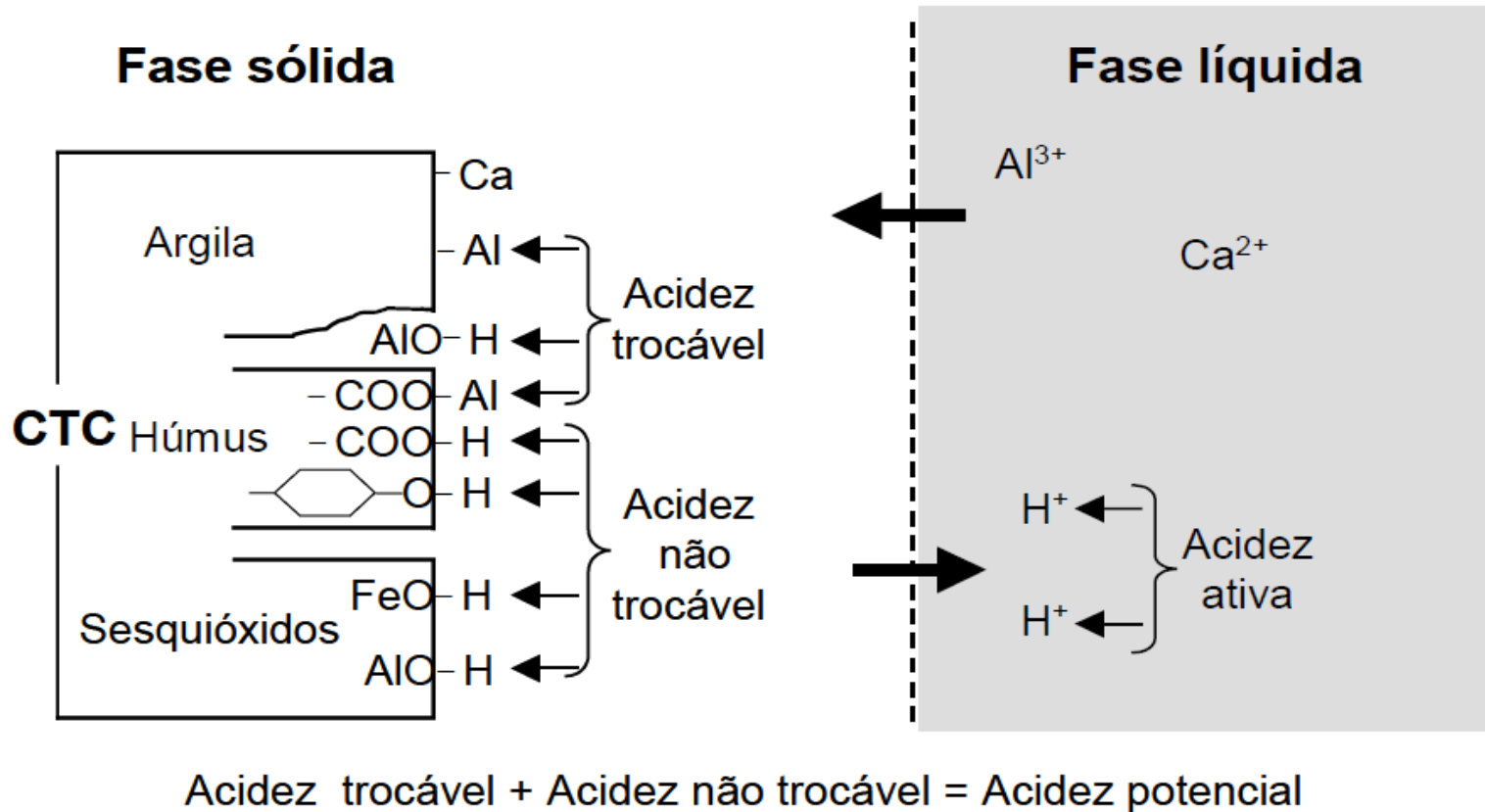
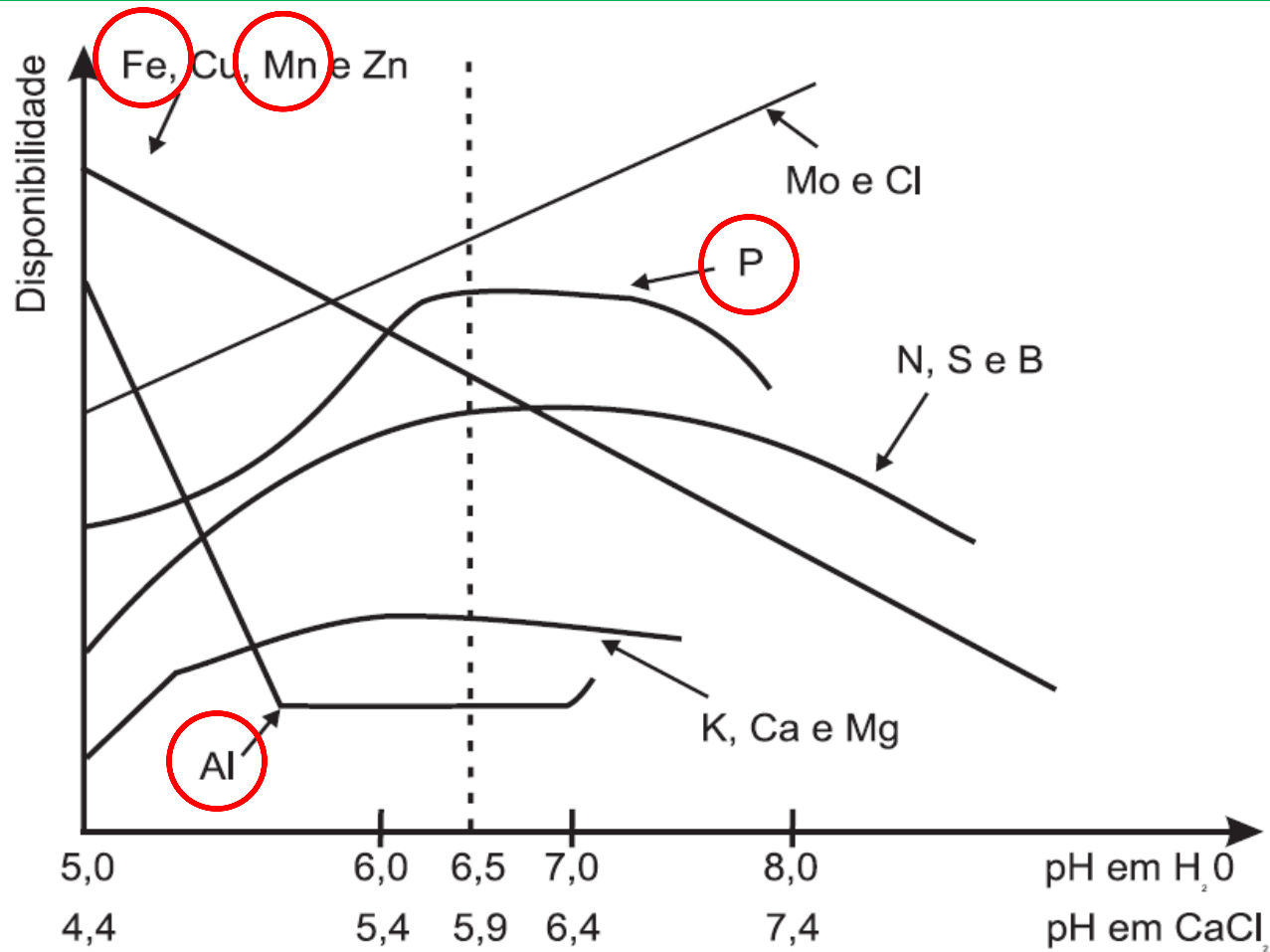


Figura 7. Componentes da acidez do solo na fase sólida e fase líquida.  
Fonte: Raij & Quaggio, 1984.



# Reação do solo (pH)

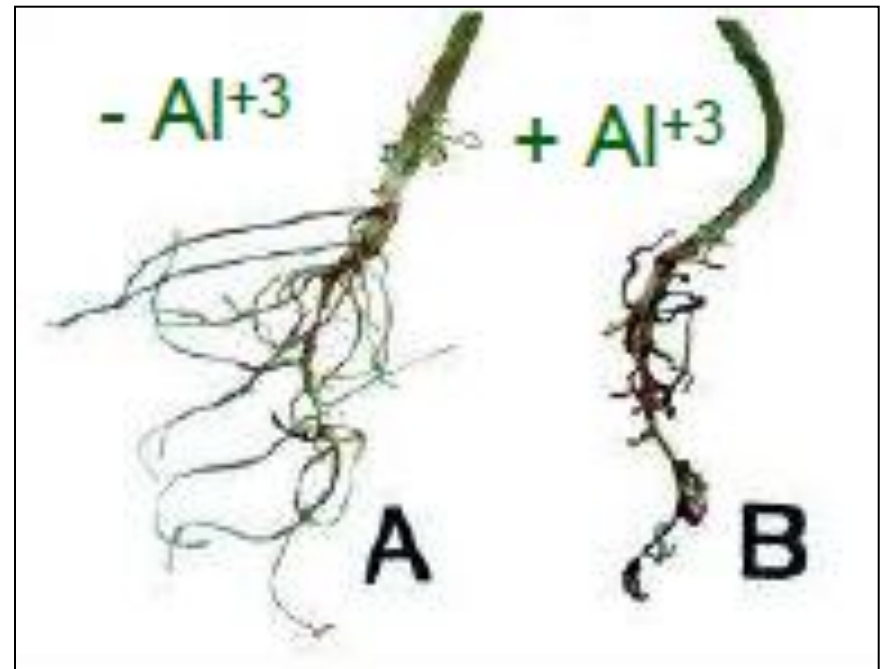
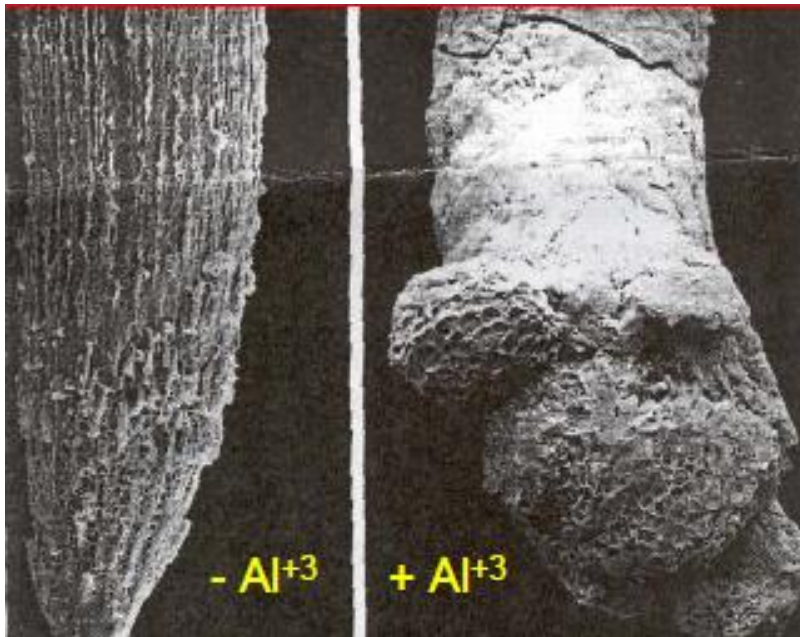


**Figura 2.** Relação entre o pH e a disponibilidade dos elementos no solo  
Fonte: Malavolta (1980)

# Efeito do alumínio tóxico a raiz das plantas ( $\text{Al}^{3+}$ )

## ➤ Toxidez por $\text{Al}^{3+}$ :

- Fixação do P;
- Inibição da síntese de DNA e da divisão celular, limitando o alongamento das raízes:



➤ Adsorção dos nutrientes ou lixiviação no perfil do solo:

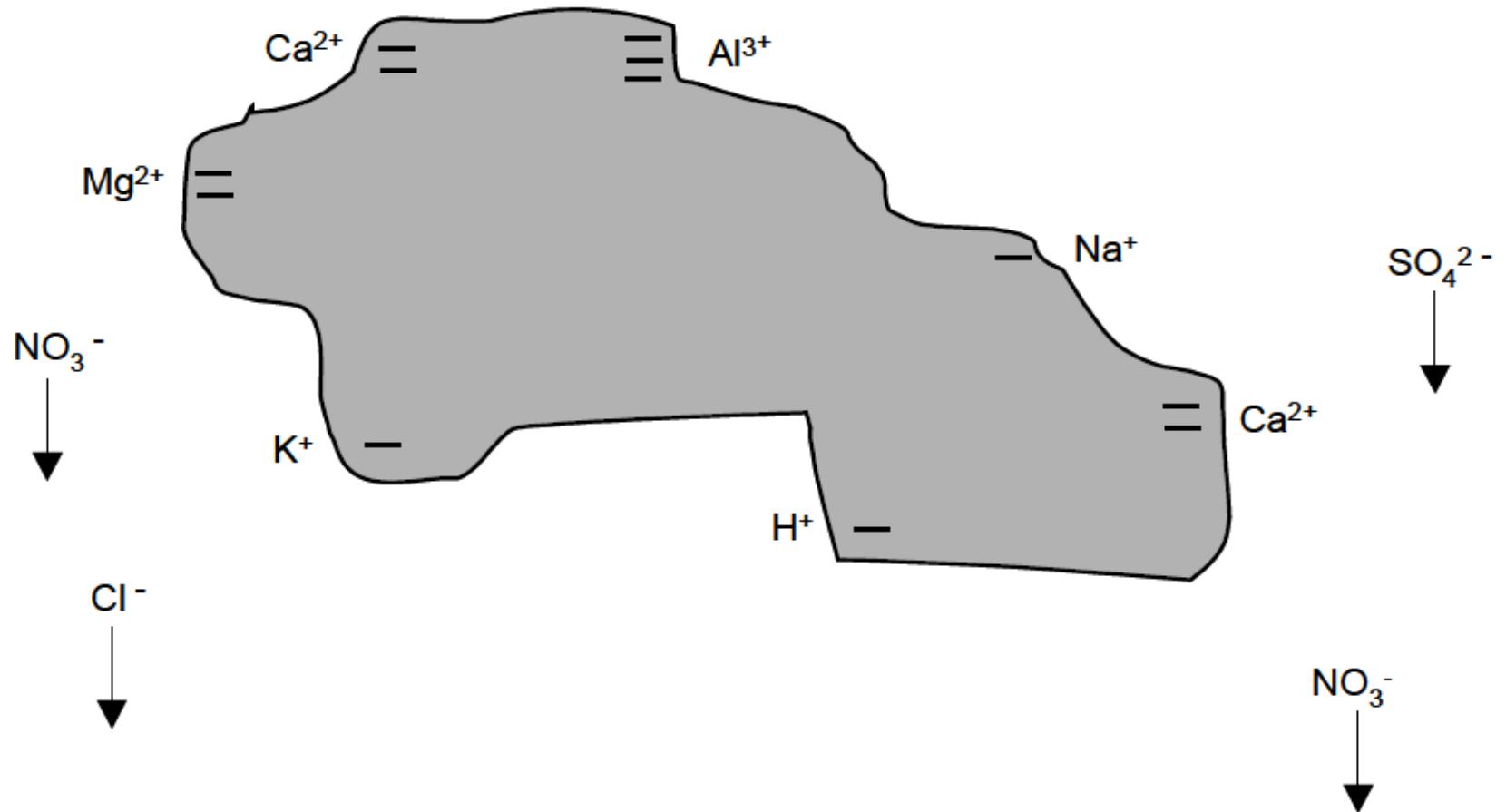
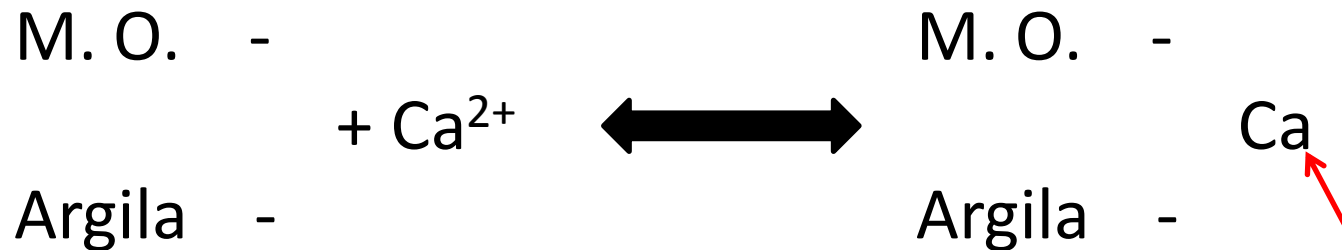
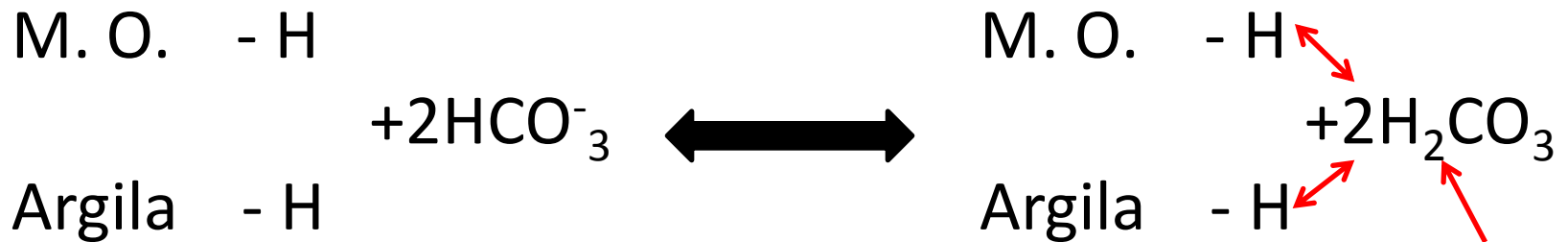


Figura 1. Demonstração de como, a semelhança de um ímã, as cargas negativas dos colóides do solo atraem ou repelem os cátions e ânions. Adaptado de Instituto da Potassa & Fosfato, 1998.

# CALAGEM: Reações de neutralização da Acidez do solo



## Benefícios da Calagem

- Fornece Ca e Mg; nutrientes essenciais, corrigindo possíveis deficiências.
- Eleva pH;
- Reduz a concentração de elementos que, em condições de acidez, como Al, Fe e Mn, podem se tornar tóxicos;
- Aumenta a disponibilidade de N, P, K, Mg, S, Mo, etc...
- Ajuda as bactérias benéficas presentes na decomposição da matéria orgânica, e na fixação do N do ar;

## Benefícios da Calagem

- Aumenta a CTC do solo;
- Diminui a fixação do P;
- Aumenta a eficiência dos fertilizantes;
- Melhora propriedades físicas do solo, facilitando o arejamento e a circulação da água, favorecendo o desenvolvimento das raízes;
- Aumenta a produtividade das culturas.

# Critério para Calagem

- Método de Saturação por Bases (RAIJ et al. 1996)

$$\text{NC (t/ha)} = \frac{(V_2 - V_1) \cdot \text{CTC}}{10 \times \text{PRNT}}$$

onde:

**NC** = t.ha<sup>-1</sup> de calcário para a camada de 0-20cm.

**V<sub>1</sub>** = saturação por bases atual do solo = SB/CTC x 100

**V<sub>2</sub>** = saturação por bases mais adequada para a cultura

**Para campos de produção de sementes: V% 70**

**CTC** = capacidade de troca catiônica potencial do solo (CTC=SB+H+Al) em mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>

**PRNT** = poder relativo de neutralização total do calcário (%)

## ANÁLISE QUÍMICA DE SOLO

Profundidade	pH	P	Al <sup>3+</sup>	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	M	V	ARGILA
	(CaCl <sub>2</sub> )	(mg dm <sup>-3</sup> )	_____ (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) _____						_____ (%) _____		(g kg <sup>-1</sup> )	
0 - 20	5,3	1,3	0	28	1,8	8	4	14	42	16	33	110
20 - 40	4,8	2,0	0	16	1,9	6	2	10	26	0	38	123

**Ex. Mombaça (70%)**

**Calcário dolomítico (PRNT = 90)**

$$\text{NC (t/ha)} = \frac{(V_2 - V_1) \cdot \text{CTC}}{10 \times \text{PRNT}}$$

$$\text{NC (t/ha)} = \frac{(70 - 33) \cdot 42}{10 \times 90}$$

$$\text{NC (t/ha)} = 1,7 \text{ t/ha}$$



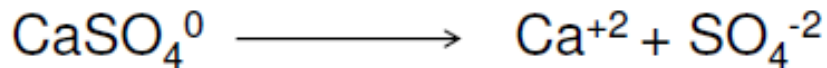
# GESSAGEM:

## COMO FUNCIONA O GESSO NO SOLO

Gesso = Fosfogesso – devido ao Íon Sulfato ( $\text{SO}_4^{-2}$ ) chamado de Íon acompanhante, desce no solo:



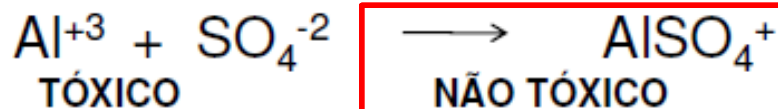
Dissociação do  $\text{CaSO}_4^0$  em profundidade



Troca iônica entre o  $\text{Ca}^{+2}$  do gesso e o  $\text{Al}^{+3}$  da fração argila.



Complexação do  $\text{Al}^{+3}$  (tóxico) pelo  $\text{SO}_4^{-2}$



Gesso não altera  
o pH do solo



# GESSAGEM:

## **Critérios:**

### **Amostras de 20 a 40cm**

- $\text{Ca} < 5 \text{ mmol}_c.\text{dm}^{-3}$  ou  $0,5 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ;
- $\text{Al} > 5 \text{ mmol}_c.\text{dm}^{-3}$  ou  $0,5 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ;
- Saturação por alumínio (m%)  $> 30$
- Saturação por bases (V%  $< 35$ )

## GESSAGEM:

$$\text{NG (t/ha)} = \frac{(\text{V2} - \text{V1}) \times \text{CTC}}{500}$$

**NG** = necessidade de gesso

**V2** = saturação por bases desejada em subsuperfície (50%)

**V1** = saturação por bases atual do solo em subsuperfície

**CTC** = capacidade de troca catiônica em subsuperfície em  $\text{mmol}_c/\text{dm}^{-3}$ \*

\*Obs: CTC máx =  $100 \text{ mmol}_c.\text{dm}^{-3}$

## GESSAGEM:

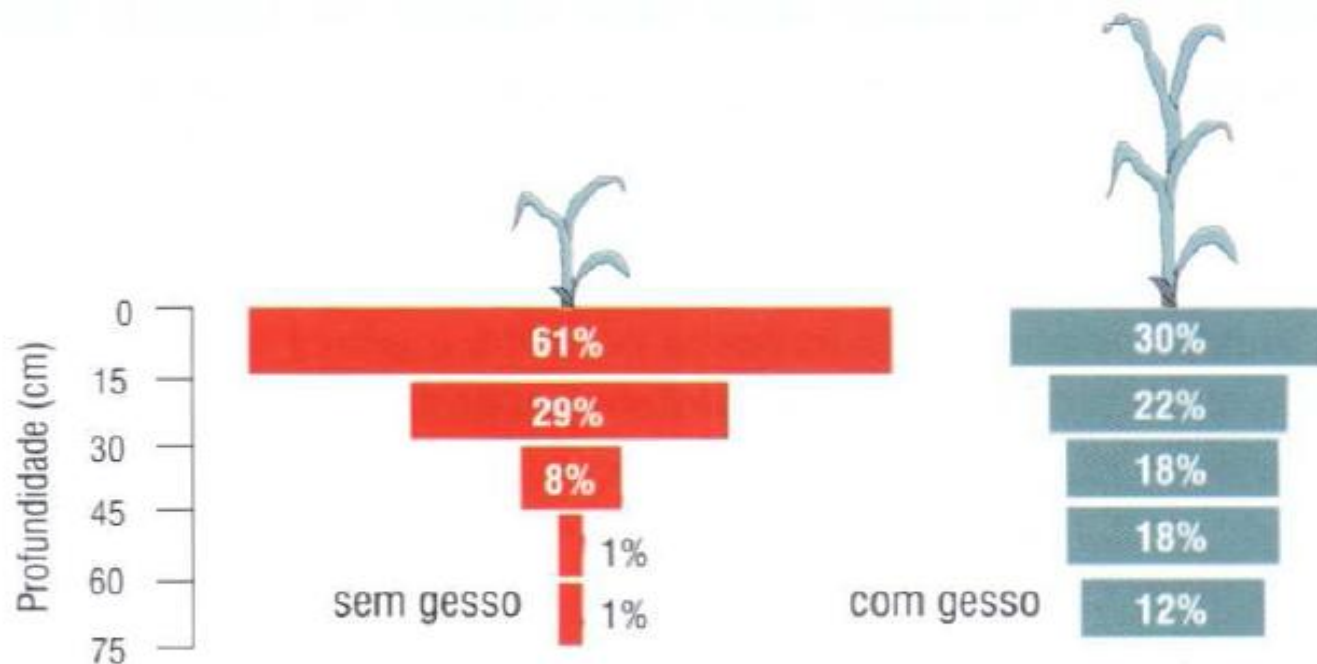
### Recomendação:

Tabela 19. Recomendação de gesso agrícola em função da classificação textural do solo para culturas anuais. (SOUZA et al., 1996).

Textura do solo	Argila (%)	Gesso (kg.ha <sup>-1</sup> )
Arenosa	< 15	700
Média	16 a 35	1200
Argilosa	36 a 60	2200
Muito Argilosa	> 60	3200

$$\text{NG (kg.ha}^{-1}\text{)} = 5 \times \text{g.kg}^{-1} \text{ de argila (SOUZA et al., 1996)}$$

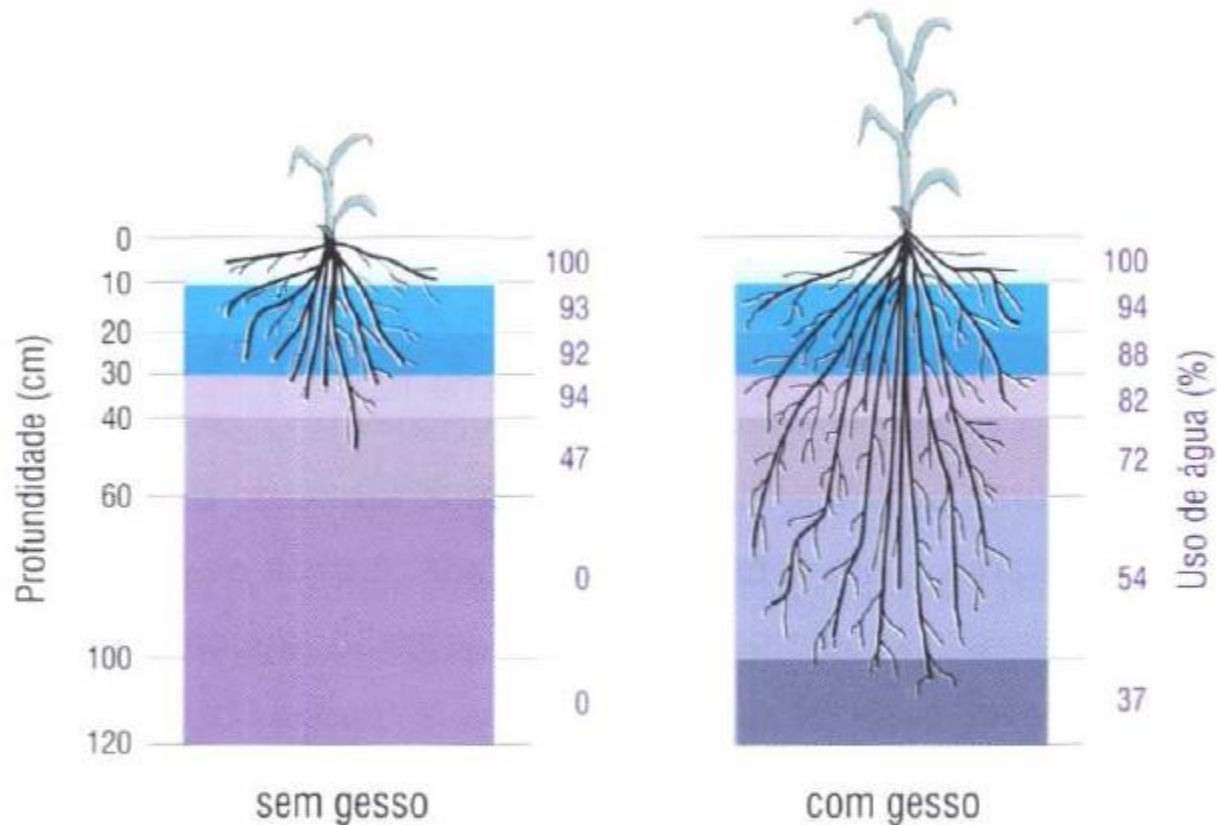
# GESSAGEM:



**Figura 5.** Distribuição relativa de raízes de milho no perfil de um latossolo argiloso, sem aplicação e com aplicação de gesso.

Fonte: Sousa et al. (1995).

# GESSAGEM:



**Figura 6.** Utilização relativa da lâmina de água disponível no perfil de um latossolo argiloso, pela cultura do milho, após um veranico de 25 dias, por ocasião do lançamento de espigas, em parcelas sem aplicação e com aplicação de gesso.

Fonte: Sousa et al. (1995).

## FORMA CORRETA DE APLICAÇÃO



## BAIXA EFICIÊNCIA DE APLICAÇÃO

Foto: Amarildo Francisquini Jr. (2011)





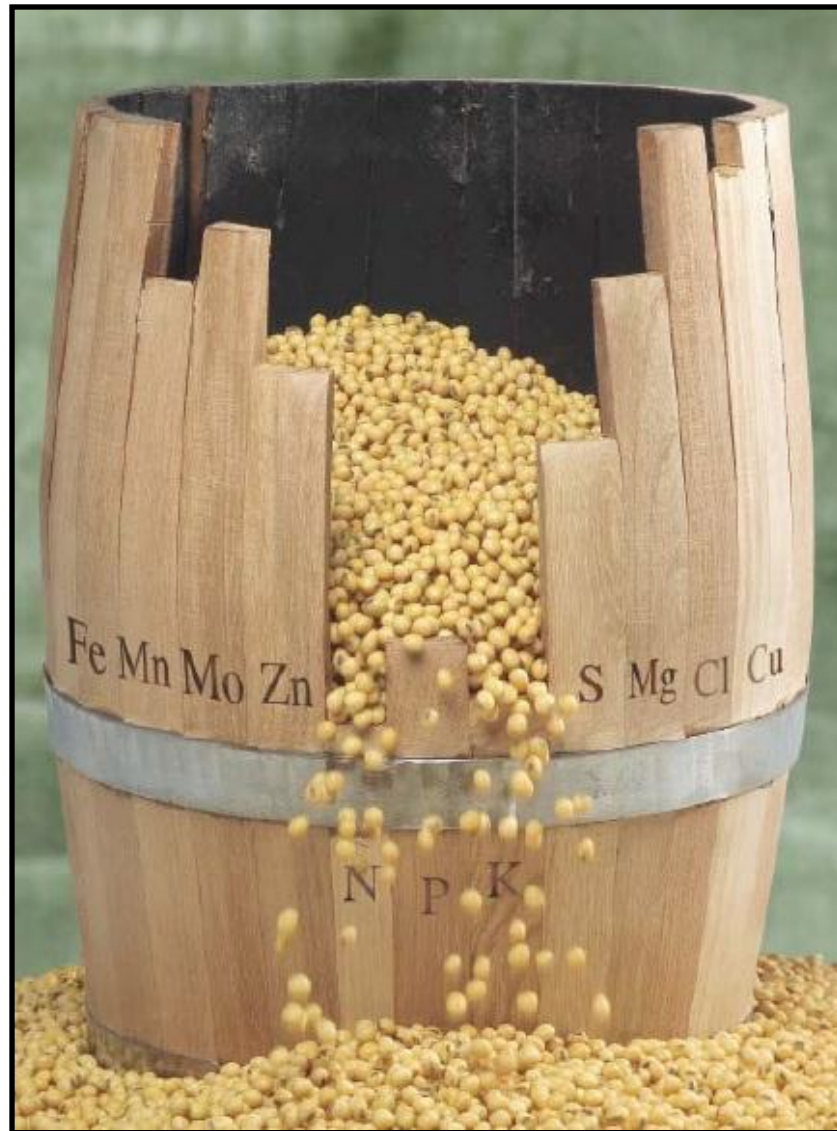
Foto: Amarildo Francisquini Jr. (2011)



Foto: Amarildo Francisquini Jr. (2011)

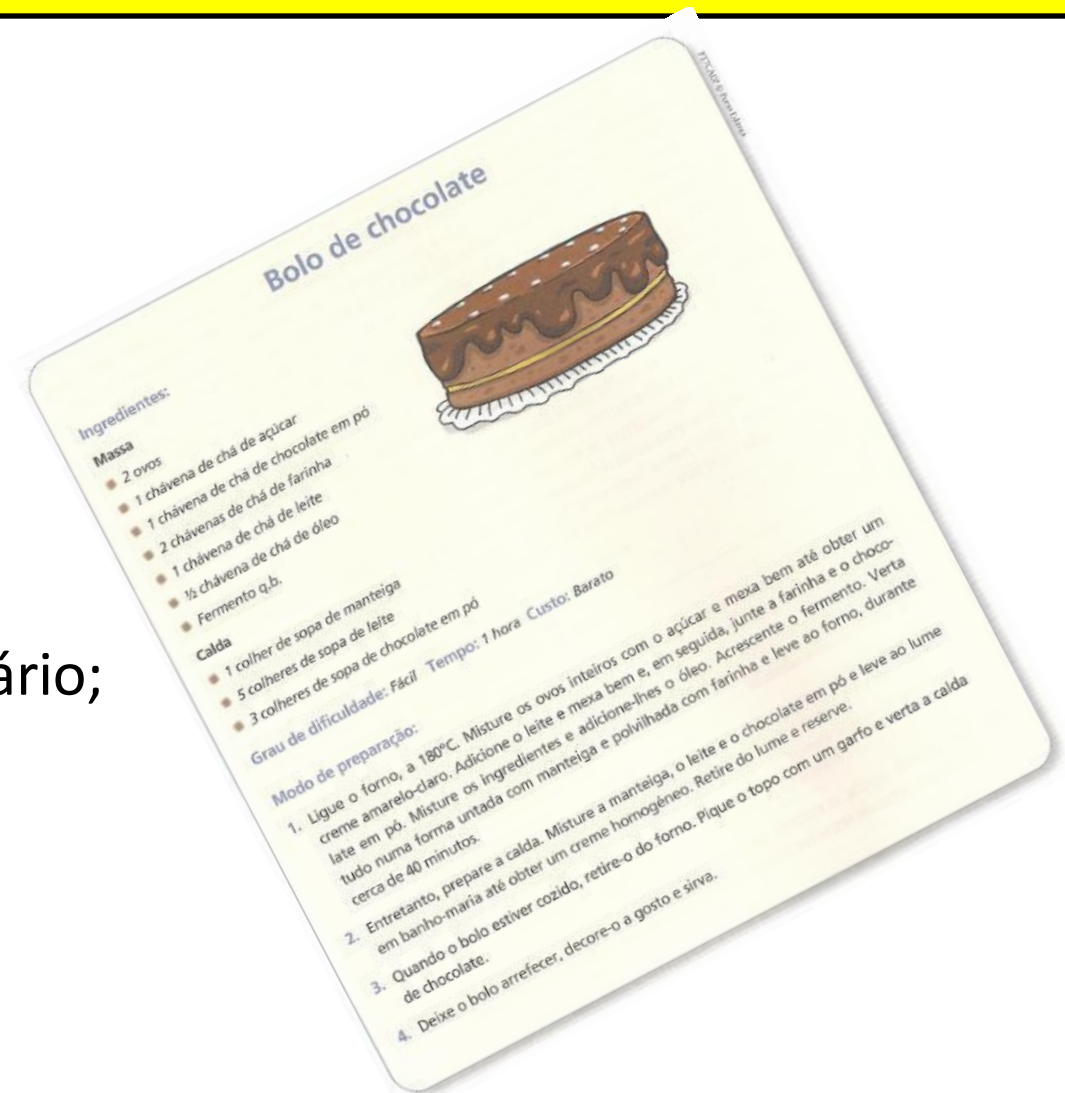


# 3. NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO



# PARA SE OBTER PRODUTIVIDADE MÁXIMA DE SEMENTES DEVEMOS APLICAR:

- 100 kg de nitrogênio;
- 200 kg de Potássio;
- 300 kg de fósforo;
- 1 kg de Boro;
- Aplicar 1000 kg de calcário;



# CONCEITO DE ADUBAÇÃO



**PLANTA**



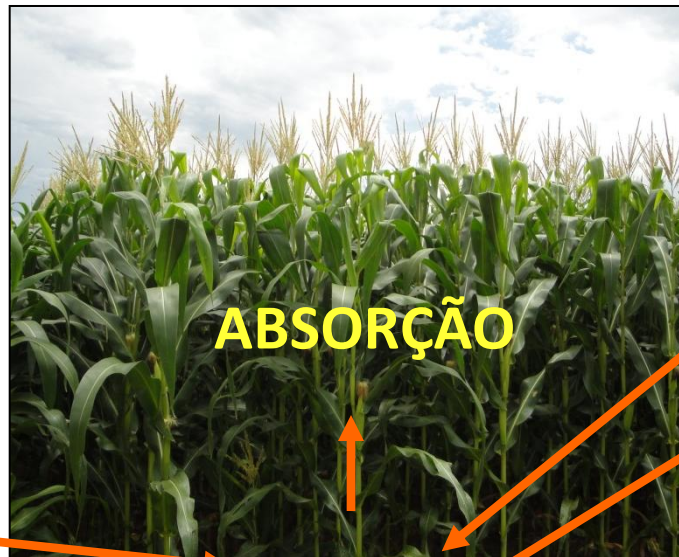
**ADUBO**



**SOLO**

$$\text{ADUBO} = (\text{PLANTA} - \text{SOLO}) \times f$$

# FATORES DE PERDAS



CHUVA

FERTILIZANTE

VOLATILIZAÇÃO

SOLO

Queimada:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{B (H}_3\text{BO}_3) \\ \text{N}_2 \text{ e } \text{N}_2\text{O} \\ \text{S (SO}_2) \end{array} \right.$

Uréia:  $\text{N (NH}_3)$

FIXAÇÃO

$\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  
 $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$

LIXIVIAÇÃO

$\text{Cl}^- > \text{H}_3\text{BO}_3 > \text{NO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{MoO}_4^{2-}$

$\text{K}^+ > \text{NH}_4^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$

EROSÃO

Todos os  
nutrientes

Adubação = ( Planta – Solo ) x f

# 3. NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO

O que aplicar?

Quanto aplicar?

Quando aplicar?

Como aplicar?

# 3. NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO

## A) O que aplicar?

➤ **Macronutrientes-(exigidos em kg/ha)**

**C,H,O, N, P, K, Ca, Mg, S**

➤ **Micronutrientes-(exigidos em g/ha)**

**B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn**



## Nitrogênio

**NUTRIENTE QUE APRESENTA DINÂMICA COMPLEXA NO SISTEMA SOLO-PLANTA: APLICAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE SEMENTES DEVE SER DE FORMA E ÉPOCAS ESTRATÉGICAS!**

### Principais funções:

- **Aumenta o perfilhamento da planta;**
- **Aumenta a taxa de fertilidade dos perfilhos;**
- **Entretanto pode promover o crescimento vegetativo exagerado das plantas, acarretando efeitos negativos à produtividade de sementes;**

# Nitrogênio

Plantas forrageiras: Adaptadas para produção de matéria seca



Foto: Tiago A. Catuchi (2013)

# Nitrogênio

Nós que as condicionamos para produção de sementes



Foto: Tiago A. Catuchi (2013)



Foto: Tiago A. Catuchi (2013)

## Nitrogênio

- Dose: 50 a 75 kg/ha de N por aplicação
- Época de aplicação: Dividir em duas aplicações

1º início do perfilhamento (40 a 45 DAE)



2º na fase de pré-emborrachamento



# Nitrogênio

## ➤ Fontes

- **Uréia: 45% N**
- **Sulfato de amônio: 20% N + 24% S**
- **Nitrato de amônio: 33% N**
- **Nitrocálcio: 22% N + 7% Ca**
- **Nitrato de cálcio: 15% N + 20% Ca**

# Potássio

**NUTRIENTE QUE PROPORCIONA QUALIDADE DA PRODUÇÃO!**

## Principais funções:

- Promove a translocação de fotoassimilados da folhas para as sementes (“granação”);
- Aumenta a taxa de germinação das sementes;
- Resistência das plantas à doenças e estresse hídrico;

Foto: Tiago A. Catuchi (2014)



Foto: Tiago A. Catuchi (2014)



# Potássio

Nível adequado no solo: 3% da CTC do solo

Fonte: Cloreto de potássio (60% de  $K_2O$ )

Época de aplicação: 40 a 45 dias após a germinação ou corte de uniformização

Dose: com base em análise de solo

# Fósforo

**NUTRIENTE FORNECE ENERGIA PARA OS PROCESSOS METABÓLICOS DA PLANTA**

## Principais funções:

- **Desenvolvimento do sistema radicular;**
- **Vigor das sementes;**
- **Perfilhamento das plantas;**



## Fósforo

Nível adequado no solo: **20 mg dm<sup>-3</sup>**

Fonte: - Superfosfato simples: **20% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 19% Ca + 12% S**

- Superfosfato triplo: **46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 11% Ca + 1,2% S**

Forma de aplicação:

- Fosfatagem: área total, após correção do solo;
- Semeadura: abaixo das sementes;

Dose: com base em análise de solo

(depende da condição de uso da área R\$)

## Micronutrientes

- **BORO:** (abaixo de  $0,6 \text{ mg dm}^{-3}$  análise de solo)
  - $1 \text{ kg ha}^{-1}$  de B no plantio (fonte granulada no NPK)
  - $0,5 \text{ kg ha}^{-1}$  de B no pré-emborrachamento
  
- **Zinco:** (abaixo de  $1,2 \text{ mg dm}^{-3}$  análise de solo)
  - $3 \text{ kg ha}^{-1}$  de Zn no plantio (fonte granulada no NPK)
  - $1,0 \text{ kg ha}^{-1}$  de Zn no pré-emborrachamento
  
- **Molibdênio:**
  - $40 \text{ g ha}^{-1}$  de Mo no plantio (fonte granulada no NPK ou  $10 \text{ g ha}^{-1}$  de Mo na semente)
  - $20 \text{ g ha}^{-1}$  de Mo juntamente com a 1ª aplicação de N (foliar)

# 3. NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO

## B) O quanto aplicar (Extração e Exportação)?

- Extração: é a quantidade total de nutrientes que a planta exige para seu desenvolvimento completo;
- Exportação: é a quantidade de nutrientes que está contida na semente ou planta (quando enfenada) e não volta para o solo no processo de reciclagem de nutrientes, através da decomposição da matéria orgânica;

# 3. NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO

**B) O quanto aplicar (Extração e Exportação)?**





## B) O quanto aplicar (Extração e Exportação)?

### ➤ EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES DA PALHADA DE *Brachiaria humidicola* cv. Llanero

Produção de matéria seca: 9.850 kg ha<sup>-1</sup>

Teor de nutriente no tecido vegetal de *Brachiaria humidicola* cv. Llanero

Nutriente	N	P	K	Ca	Mg	S
Teor (g kg <sup>-1</sup> )	8,3	1,7	17,7	1,5	3,7	0,4

Nutriente	Produção de Palhada (kg)	Teor do nutriente (g kg <sup>-1</sup> )	Teor elemento composto (g kg <sup>-1</sup> )	Extração (kg ha <sup>-1</sup> )	Eficiência de utilização	Reposição de nutriente (kg ha <sup>-1</sup> )
N	9.850	8,3	8,3 N	81,8 N	70 %	117 N
P	9.850	1,7	3,9 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	38,5 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	30 %	128 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
K	9.850	17,7	21,2 K <sub>2</sub> O	209,2 K <sub>2</sub> O	70 %	299 K <sub>2</sub> O

## B) O quanto aplicar (Extração e Exportação)?

### ➤ EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES DA PALHADA DE *Panicum maximum* cv. Mombaça

Produção de matéria seca: 13.600 kg ha<sup>-1</sup>

Teor de nutriente no tecido vegetal de *Panicum maximum* cv. Mombaça

Nutriente	N	P	K	Ca	Mg	S
Teor (g kg <sup>-1</sup> )	28,5	3,0	16,8	7,1	4,1	1,7

Nutriente	Produção de Palhada (kg)	Teor do nutriente (g kg <sup>-1</sup> )	Teor elemento composto (g kg <sup>-1</sup> )	Extração (kg ha <sup>-1</sup> )	Eficiência de utilização	Reposição de nutriente (kg ha <sup>-1</sup> )
N	13.600	28,5	28,5 N	387,6 N	70 %	554 N
P	13.600	3,0	6,9 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	93,8 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	30 %	313 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
K	13.600	16,8	20,2 K <sub>2</sub> O	274,2 K <sub>2</sub> O	70 %	392 K <sub>2</sub> O

## B) O quanto aplicar (Extração e Exportação)?

### ➤ EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES DA PALHADA DE *Urochloa brizantha* cv. MG-5

Produção de palhada: 11.600 kg ha<sup>-1</sup>

Teor de nutriente no tecido vegetal de *Urochloa brizantha* cv. MG-5

Nutriente	N	P	K	Ca	Mg	S
Teor (g kg <sup>-1</sup> )	8,3	1,3	27,3	6,7	6,2	0,5

Nutriente	Produção de Palhada (kg)	Teor do nutriente (g kg <sup>-1</sup> )	Teor elemento composto (g kg <sup>-1</sup> )	Extração (kg ha <sup>-1</sup> )	Eficiência de utilização	Reposição de nutriente (kg ha <sup>-1</sup> )
N	13.600	8,3	8,3 N	9,6 N	70 %	138 N
P	13.600	1,3	3,0 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	34,7 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	30 %	116 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
K	13.600	27,3	32,8 K <sub>2</sub> O	380,0 K <sub>2</sub> O	70 %	543 K <sub>2</sub> O



# B) O quanto aplicar (Extração e Exportação)?

## Adução de formação para forrageiras

(Fonte: Boletim 100 – IAC)

N no plantio	N aos 30-40 dias	P no solo (mg/dm <sup>3</sup> )				K no solo (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )				S
		0-6	7-15	15-40	> 40	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0	
	N (kg ha <sup>-1</sup> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )				K <sub>2</sub> O (kg ha <sup>-1</sup> )				
		Gramíneas para pasto exclusivo (Grupo I)								
0	40	100	70	40	0	60	40	0	0	20
		Gramíneas para fenação								
0	50	120	100	60	30	60	40	30	0	20

## Ex. Forrageira (formulado)

### ANÁLISE QUÍMICA DE SOLO

Profundidade	pH	P (CaCl <sub>2</sub> ) (mg dm <sup>-3</sup> )	Al <sup>3+</sup>	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	M	V	ARGILA (g kg <sup>-1</sup> )
			_____ (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) _____						_____ (%) _____			
0 - 20	5,3	1,3	0	28	1,8	8	4	14	42	16	33	110
20 - 40	4,8	2,0	0	16	1,9	6	2	10	26	0	38	123

**N - P - K**

00 - 120 - 30

00 - 30 - 30

00 - 04 - 01

X 4

00 - 16 - 04

Fórmula mercado:

04 - 14 - 08

Quantidade de  
fertilizante:  $\frac{00 + 120 + 30}{04 + 14 + 08} \times 100$

Quantidade de  
fertilizante:

576 kg/ha da  
fórmula 04 - 14 - 08

## Ex. Forrageira (formulado)

### ANÁLISE QUÍMICA DE SOLO

Profundidade	pH	P (CaCl <sub>2</sub> ) (mg dm <sup>-3</sup> )	Al <sup>3+</sup>	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	M _____(%)____	V	ARGILA (g kg <sup>-1</sup> )
			_____(mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )_____									
0 - 20	5,3	1,3	0	28	1,8	8	4	14	42	16	33	110
20 - 40	4,8	2,0	0	16	1,9	6	2	10	26	0	38	123

**N – P – K**

**00 – 120 – 30**

## Super Fosfato Simples

$$\begin{array}{l} 100 \text{ kg S. S.} \text{ ----- } 18 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \\ x \text{ S. S.} \text{ ----- } 120 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \\ x = 666 \text{ kg/ha de S. Simples} \end{array}$$

## Ex. Forrageira (formulado)

### ANÁLISE QUÍMICA DE SOLO

Profundidade	pH	P (CaCl <sub>2</sub> ) (mg dm <sup>-3</sup> )	Al <sup>3+</sup>	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	M _____(%)____	V	ARGILA (g kg <sup>-1</sup> )
0 - 20	5,3	1,3	0	28	1,8	8	4	14	42	16	33	110
20 - 40	4,8	2,0	0	16	1,9	6	2	10	26	0	38	123

**N – P – K**

**00 – 120 – 30**

### Ureia (cobertura)

100 kg ureia ----- 45 kg de N

x ureia ----- 50 kg de N

**x = 111 kg/ha de ureia**

### Cloreto de potássio

100 kg Kcl ----- 60 kg de K<sub>2</sub>O

x Kcl ----- 30 kg de K<sub>2</sub>O

**x = 50 kg/ha de Cloreto de potássio**

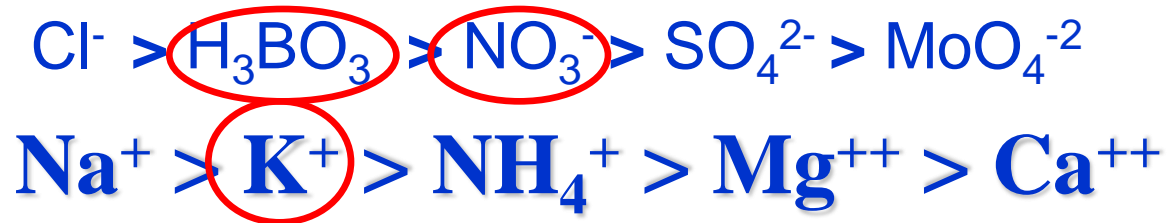
## 3. NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO

### C) Quando aplicar (época)?

O aproveitamento efetivo da adubação está estritamente relacionado à época de aplicação, e portanto deve-se levar em consideração o estágio de desenvolvimento da cultura, o comportamento do elemento no solo, e disponibilidade de chuvas.

# Dinâmica do Nutriente

## 1) Fluxo de massa (Lixiviação)



\* *Adubação de Manutenção: N – K<sub>2</sub>O – B*

## 2) Difusão (Fixação no solo)



\* *Efeito Residual: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – Zn – Cu – Mn – Fe*

# C) Quando aplicar (época)?

## a) Pré Plantio

- a1) **Calagem**: correção de acidez e fornecimento de Ca e Mg
- a2) **Gessagem**: condicionamento do subsolo e fornecimento de Ca e S
- a3) **Fosfatagem**: correção de P e fornecimento de P, Ca, (Mg e Si)
- a4) **Aplicação de  $K_2O$  em pré-plantio**: solos argilosos

## b) Sulco de Plantio

- b1)  $P_2O_5$  e  $K_2O$  – formulação
- b2) **B, Mn, Zn** – formulação

## c) Cobertura

- c1) **K** – via solo
- c2) **N** – via solo

## d) Semente

**Mo** – Inoculantes para gramíneas

# D) Como aplicar?



Foto: Tiago A. Catuchi (2013)



## D) Como aplicar?



# CONCLUSÃO: RECOMENDAÇÃO DE CORREÇÃO E ADUBAÇÃO

Luz (2001)

## “ESQUEMA DO FUNIL”

Práticas Corretivas

Adubação  
N-P-K

M  
I  
C  
R  
O

Calagem

Gessagem

Fosfatagem

Potássio pré-plantio (solo Argiloso)

SPS

Adubação Sulco

Micronutrientes

Elevar o potencial de resposta



## 4. DADOS DE PESQUISAS - GRUPO GPAGRO



# PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE *Urochloa humidicola* cv. Llano EM RAZÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA

Época de aplicação: dose divididas em 2 aplicações

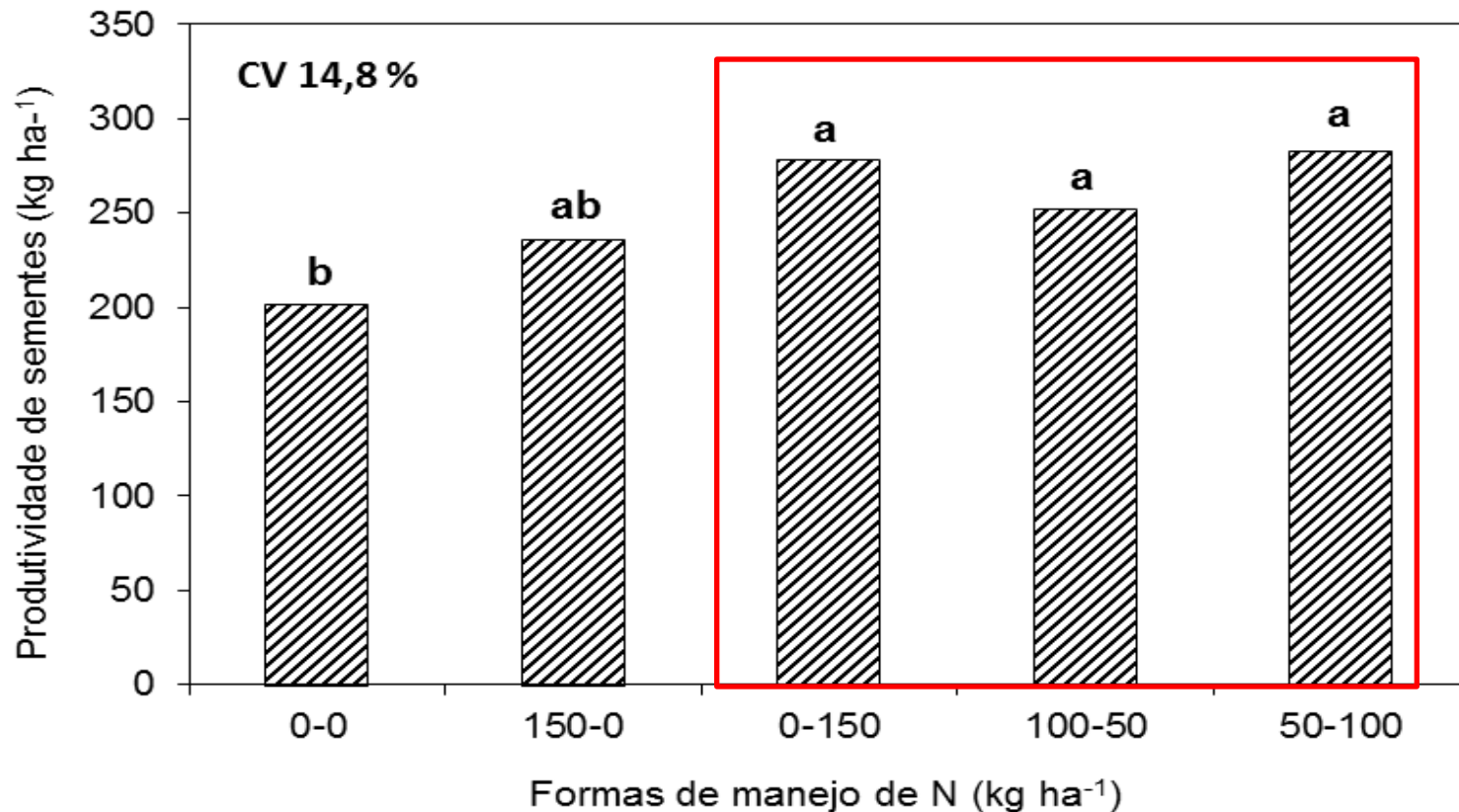
- 1º perfilhamento (30 DAE)
- 2º pré-emborrachamento (78 DAE)

Fonte: Uréia e Cloreto de potássio

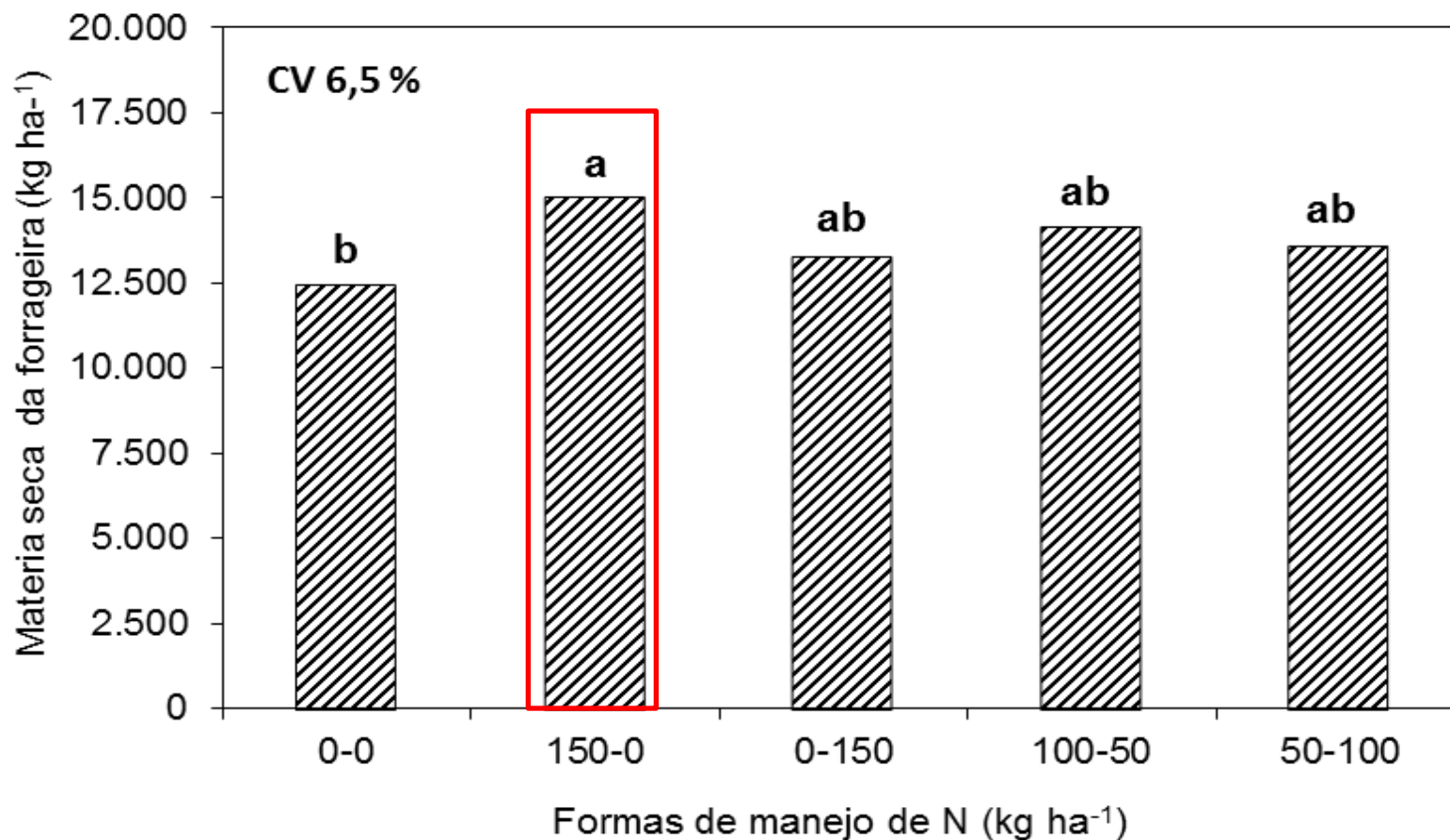
K <sub>2</sub> O (kg ha <sup>-1</sup> )	N (kg ha <sup>-1</sup> )				Média	Equação de regressão
	0	50	100	200		
Produtividade de sementes puras (kg ha <sup>-1</sup> )						
0	96	222	213	247	194 b	$\hat{y} = -0,0062 x^2 + 1,92 x + 108,33$ (R <sup>2</sup> = 0,86**)
50	232	268	189	212	225 b	$\hat{y} = \bar{y} = 225$ <sup>ns</sup>
100	216	257	372	296	285 a	$\hat{y} = -0,0092 x^2 + 2,33 x + 201,84$ (R <sup>2</sup> = 0,81**)
200	270	212	327	277	271 a	$\hat{y} = \bar{y} = 271$ <sup>ns</sup>
Média	203 B	239 B	275 A	258 A		
N: **	K <sub>2</sub> O: **	N x K <sub>2</sub> O: **		CV = 23,71%		

\* e \*\* significativos a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; ns: não significativo. Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Equações de regressão calculadas a partir do desdobramento de doses de N dentro de cada nível de K<sub>2</sub>O

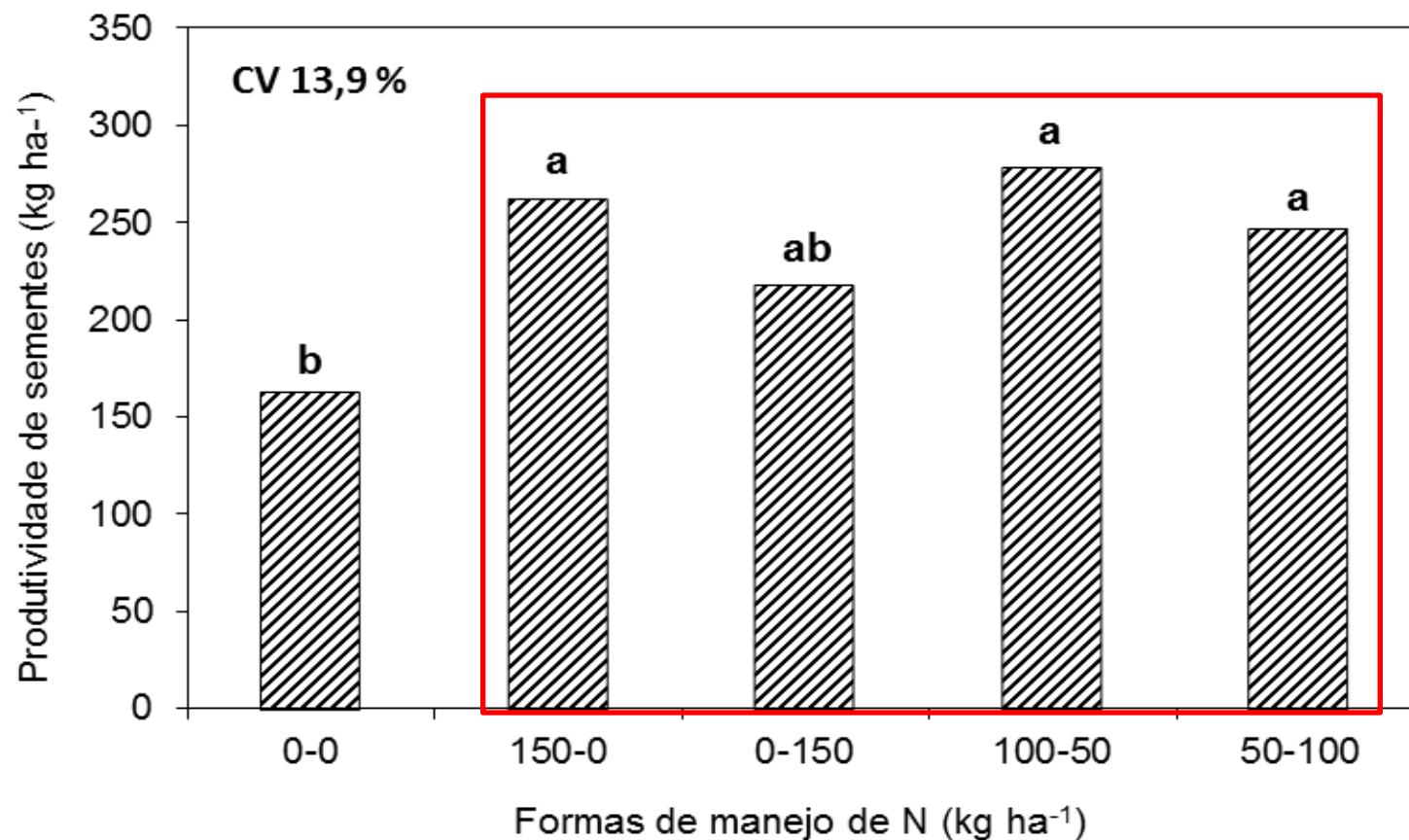
# PRODUTIVIDADE SEMENTES DE FORRAGEIRAS TROPICAIS EM RAZÃO DO PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA



**Figura 1.** Produtividade de sementes pura de *Panicum maximum* cv. **Mombaça**, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 2.** Matéria seca acumulada de planta de *Panicum maximum* cv. **Mombaça**, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 3.** Produtividade de sementes pura de *U. humidicola* cv. *Llanero*, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2013/14. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

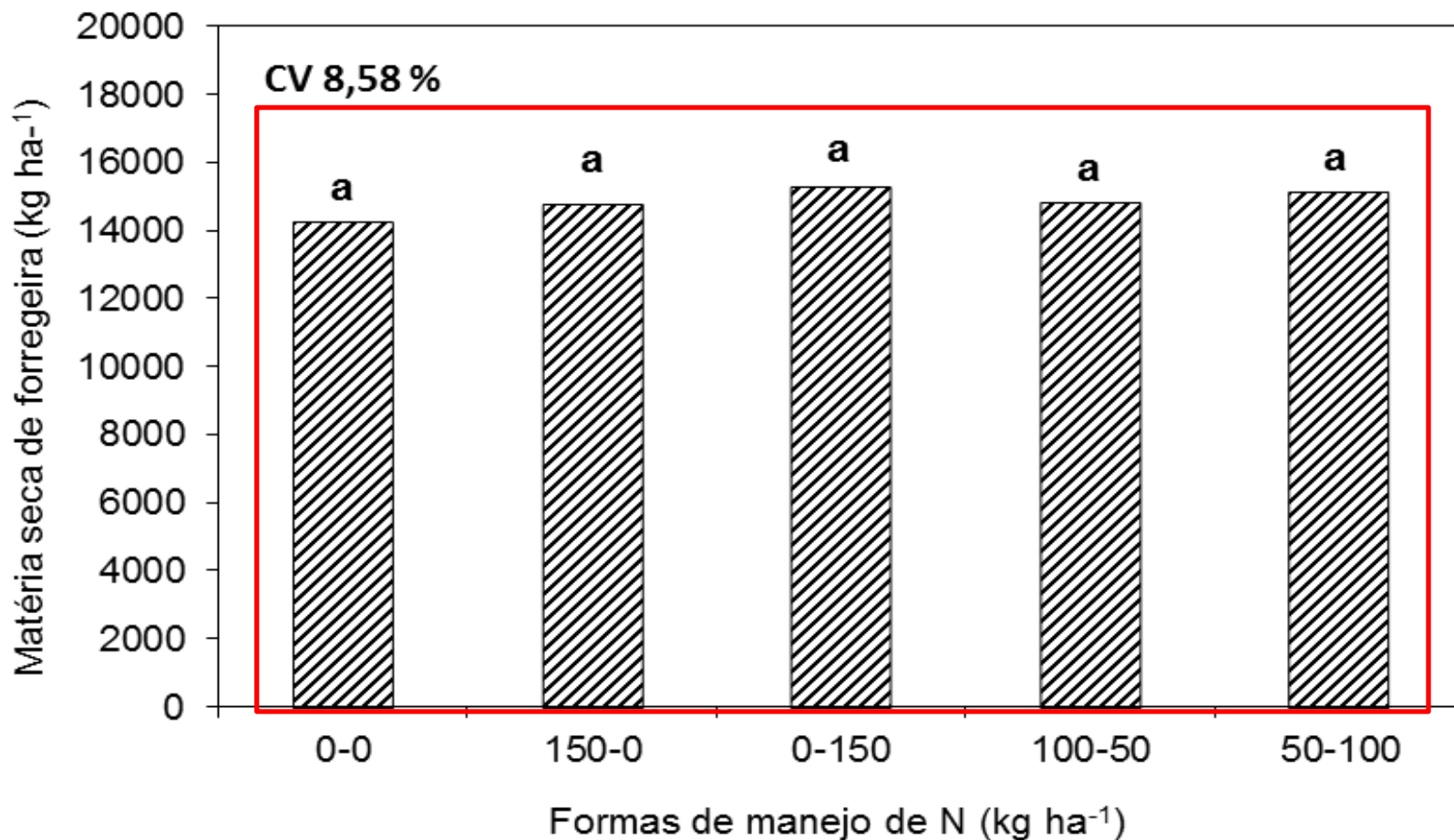


Figura 4. Matéria seca acumulada de planta de *U. humidicola* cv. *Llanero*, em razão de formas de manejo de adubação nitrogenada. Ano Agrícola 2012/13. A mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Foto: Tiago A. Catuchi (2013)







Foto: Tiago A. Catuchi (2013)



Foto: Tiago A. Catuchi (2013)



Foto: Tiago A. Catuchi (2013)



Foto: Tiago A. Catruchi (2013)



Foto: Tiago A. Catuchi (2013)



## 5. PESQUISAS EM DESENVOLVIMENTO





- **Aplicação de regulador de crescimento**
- **Nutrição foliar da forrageira objetivando produtividade de sementes**



Foto: Tiago A. Catuchi (2015)



Foto: Tiago A. Catuchi (2015)



Foto: Tiago A. Catuchi (2015)

Foto: Tiago A. Catuchi (2015)





# GPAGRO

GRUPO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO OESTE PAULISTA

tiritan@unoeste.br / tiago@unoeste.br

[www.unoeste.br/gpagro](http://www.unoeste.br/gpagro) | [gpagro@unoeste.br](mailto:gpagro@unoeste.br)

