

NEUTRALIZAÇÃO DA ACIDEZ DO PERFIL DO SOLO POR MATERIAL VEGETAL

**MARIO MIYAZAWA
MARCOS A. PAVAN
JÚLIO CESAR FRANCHINI
IAPAR - 2001**





COBERTURA do SOLO por MATERIAL ORGÂNICO

- ♦ **QUÍMICOS** - nutrientes (N, P, K, Ca, S); CTC; solubilidade P; adsorção de cátions
- ♦ **FÍSICOS** - erosão, evaporação, umidade, permeabilidade, temperatura
- ♦ **MICROBIOLÓGICOS** - atividade, diversidade



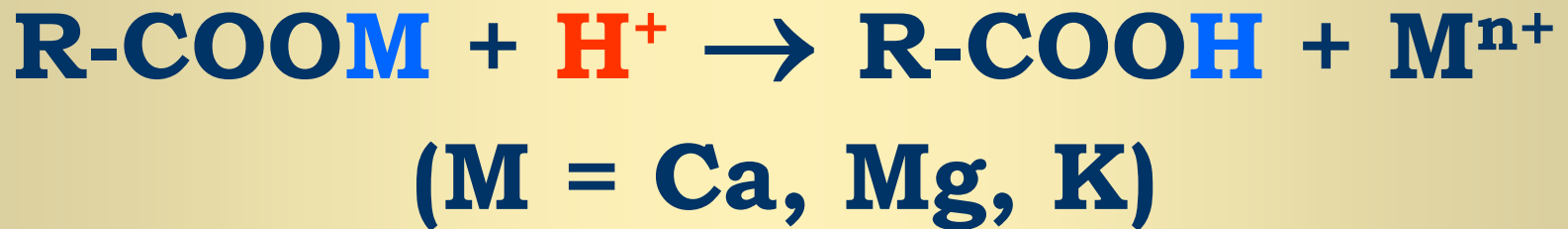
ALTERAÇÕES QUÍMICAS DO SOLO

- **pH** - Neutralização da acidez
- **Al** - Hidrólise, complexação
- **Transporte de cátions** - K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+}
- **Métodos de avaliações** - resíduos vegetais

I) NEUTRALIZAÇÃO DA ACIDEZ DO SOLO POR RESÍDUOS VEGETAIS

Neutralização da acidez por grupos funcionais

- Solo ácido (aumento de pH)



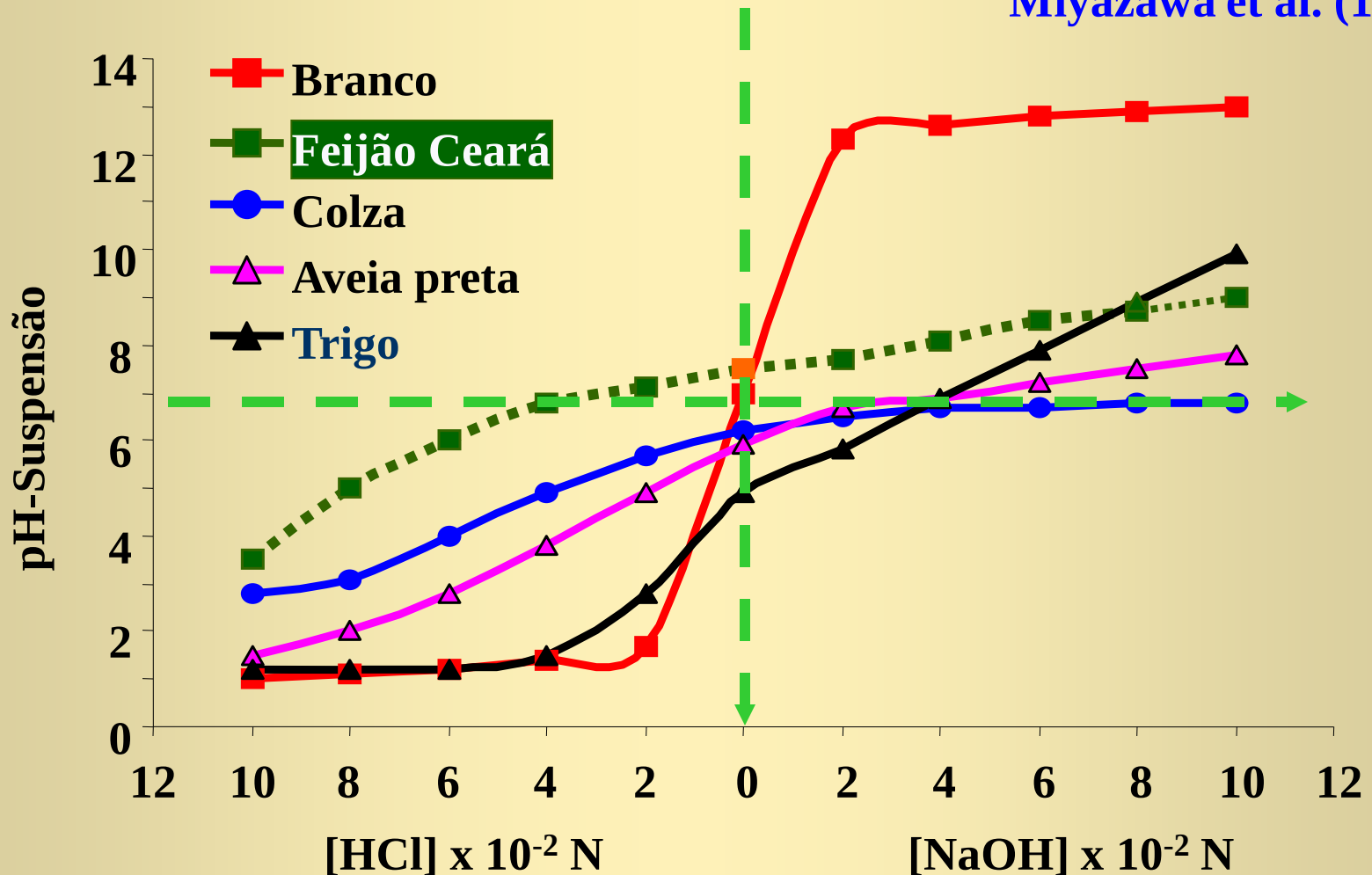
- Solo alcalino (diminuição de pH)





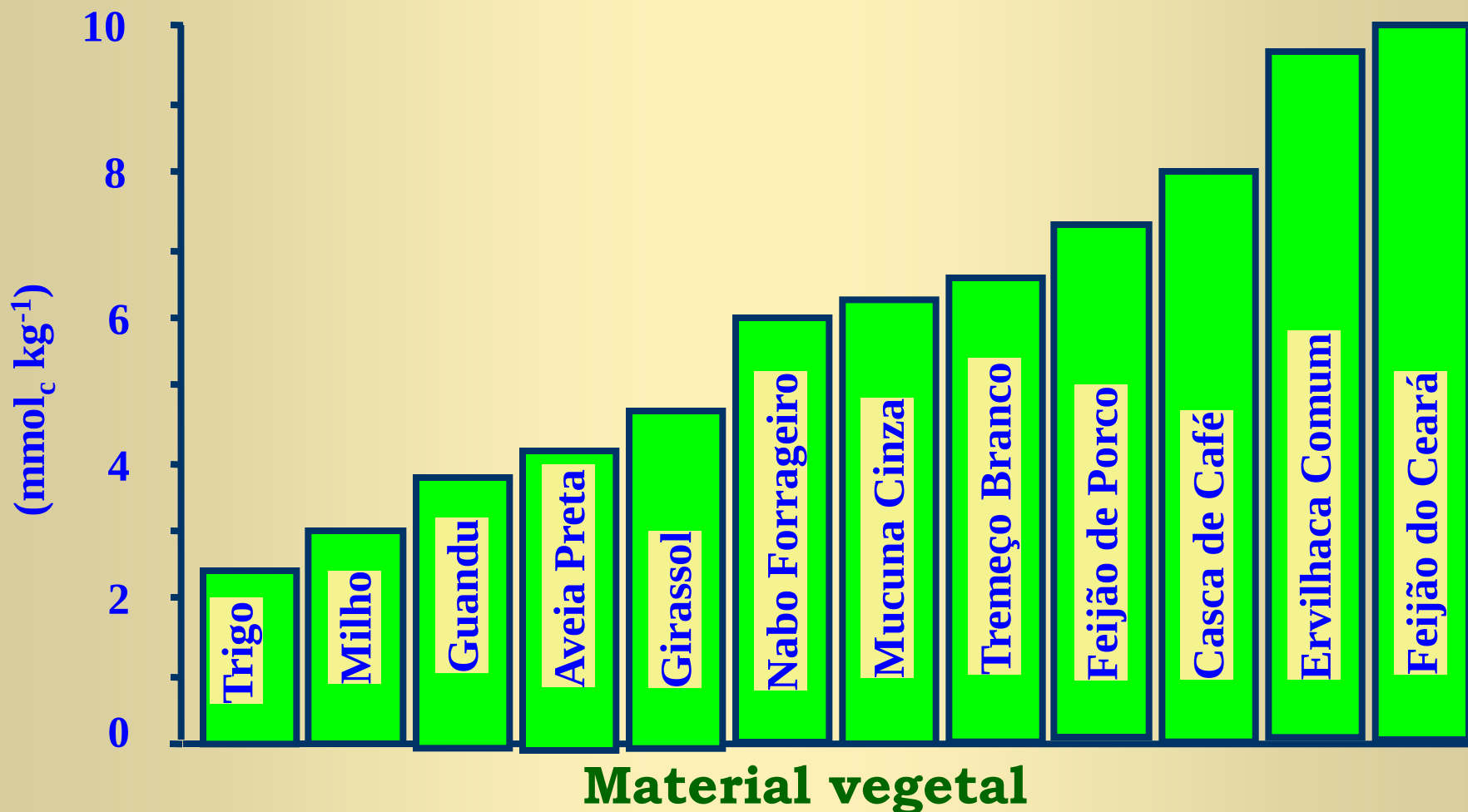
CAPACIDADE DE NEUTRALIZAÇÃO DE H^+ E OH^-

Miyazawa et al. (1993)



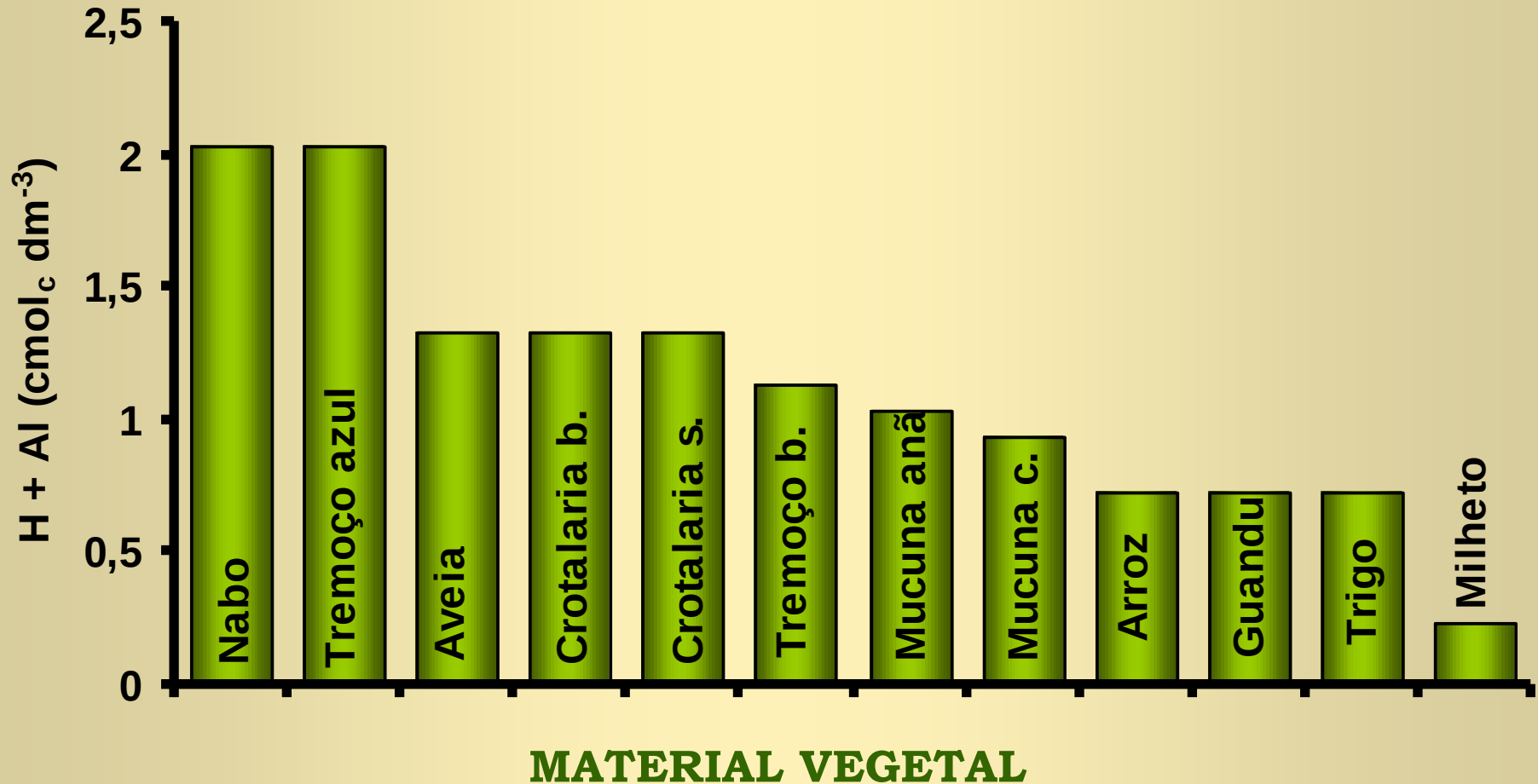
Capacidade de Neutralização de H^+ dos Resíduos Vegetais

Miyazawa et al. (1993)



NEUTRALIZAÇÃO DA ACIDEZ POTENCIAL DO SOLO

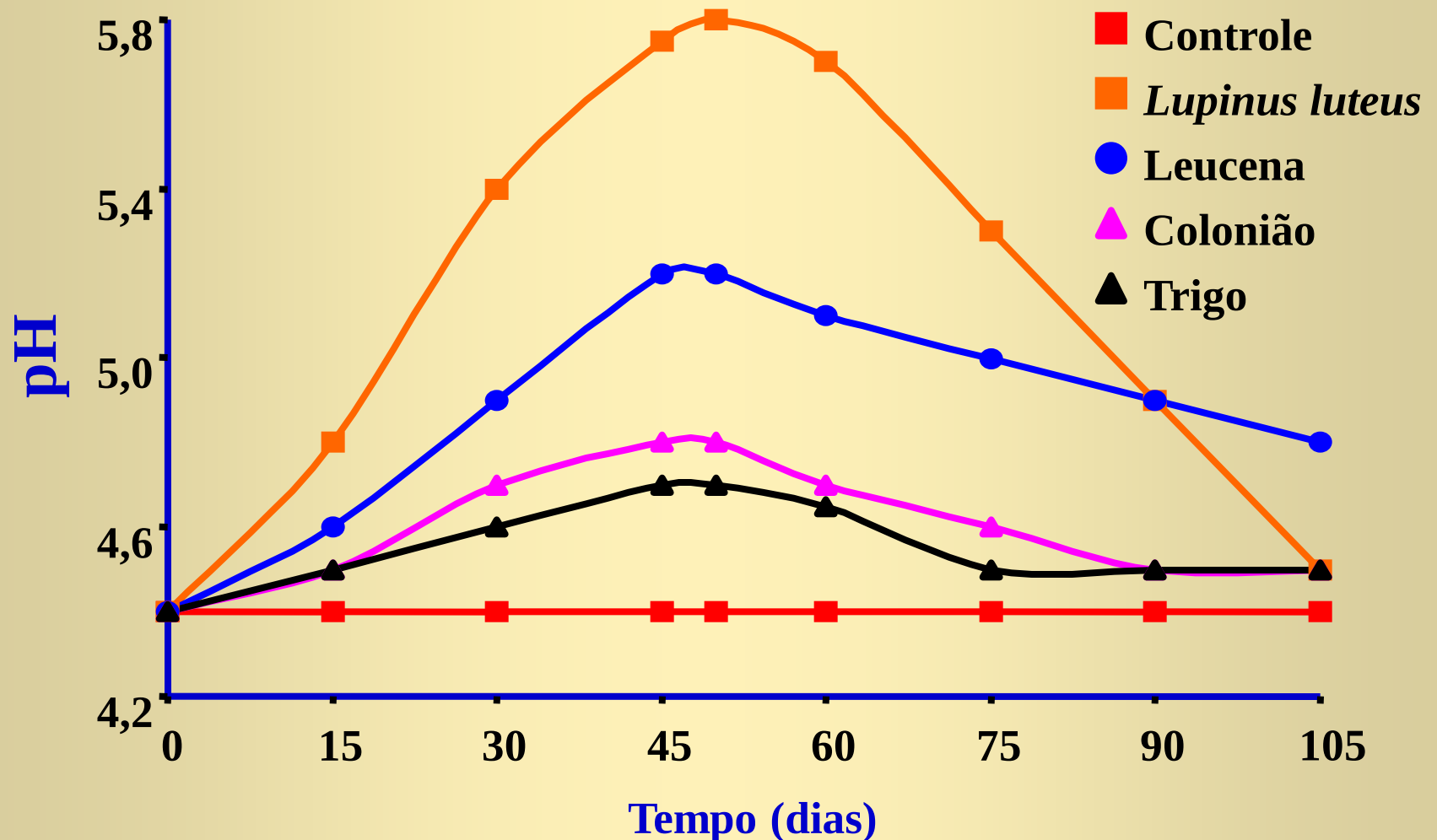
Cassiolato et al., 1999





Incubação do solo por material vegetal - pH

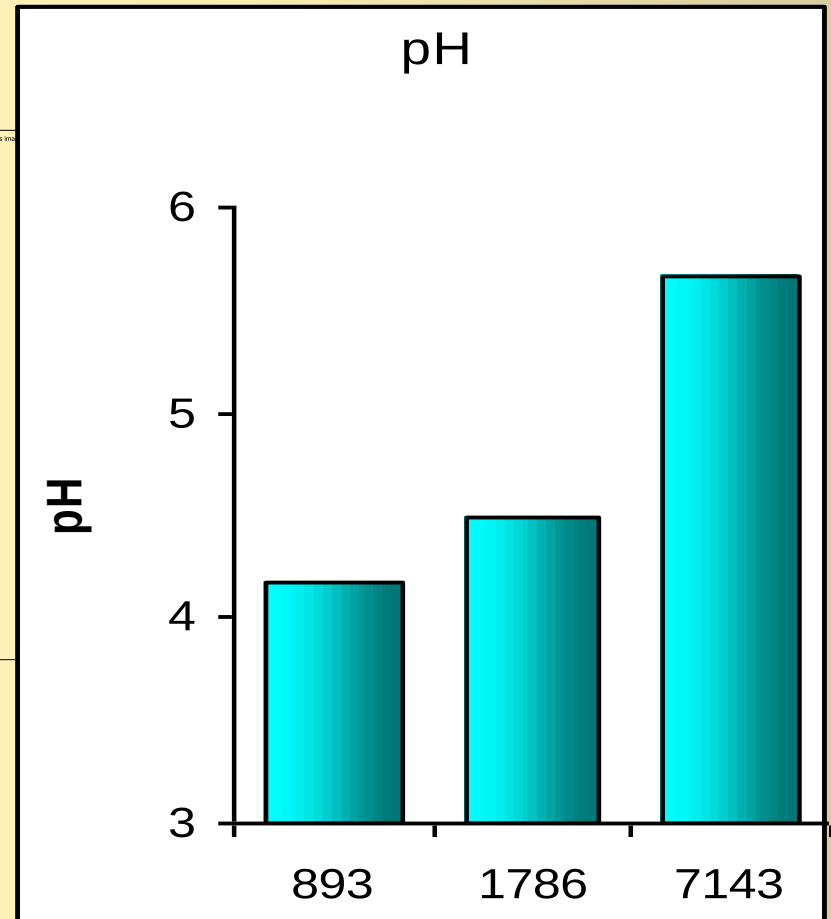
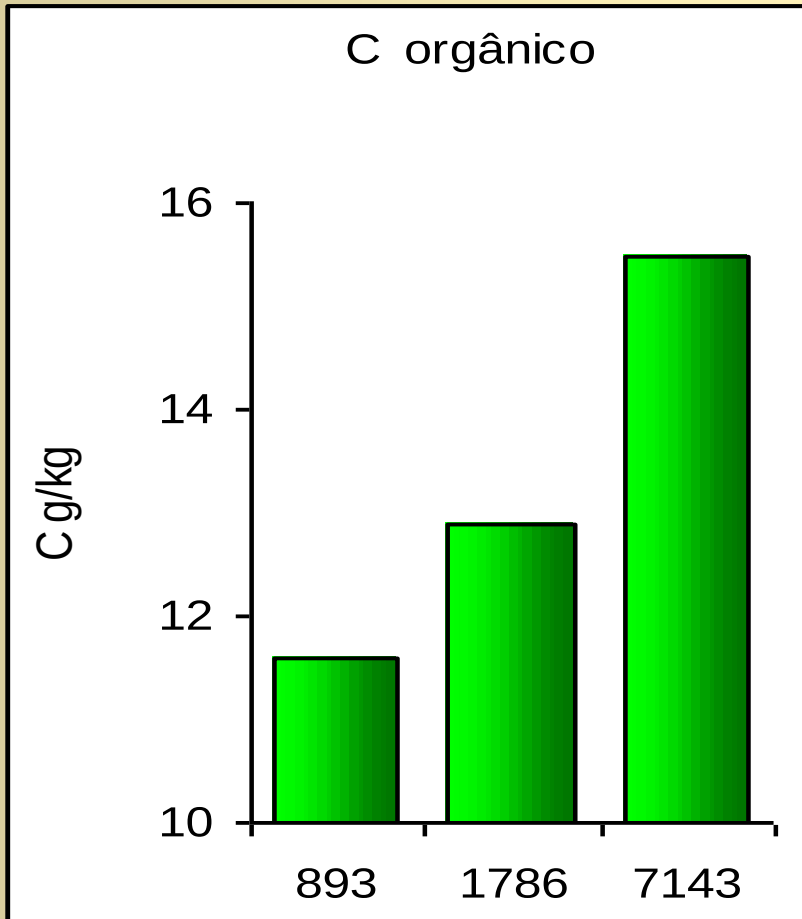
Miyazawa et al. (1993)





Densidade do cafeeiro

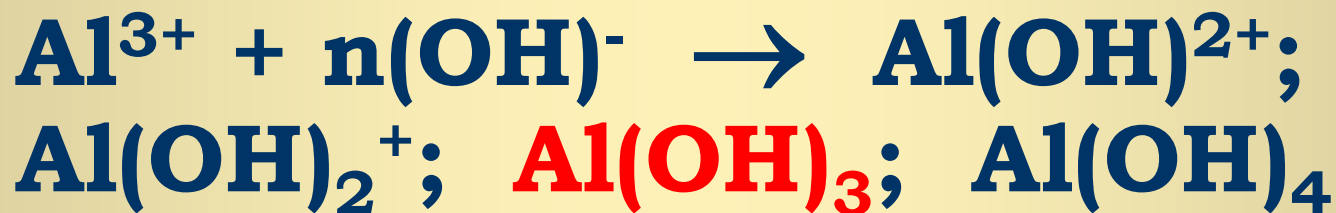
Pavan et al., 1994



II) NEUTRALIZAÇÃO DA TOXIDEZ DE Al^{3+} POR MATERIAL VEGETAL

Neutralização da toxidez de Al^{3+} por resíduos orgânicos

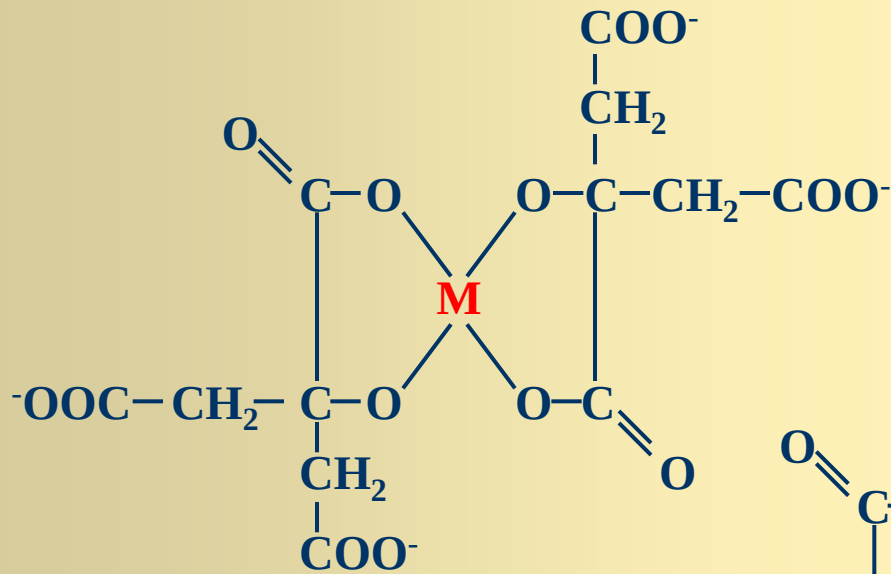
- Hidrólise do Al



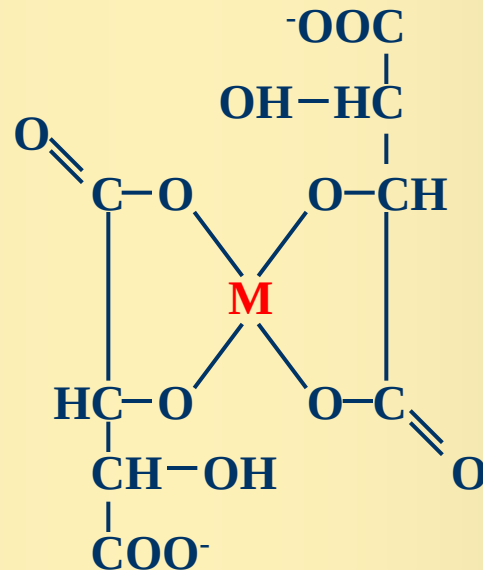
- Complexação orgânica do Al



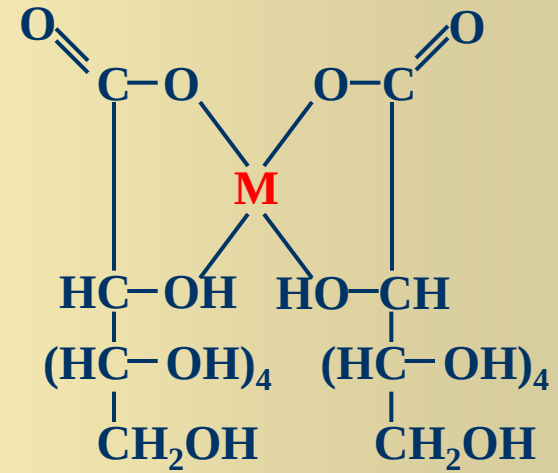
Estrutura molecular de complexos Al-orgânico



CITRATO



TARTARATO



GLUCONATO



ÁCIDOS ORGÂNICOS DO MATERIAL VEGETAL

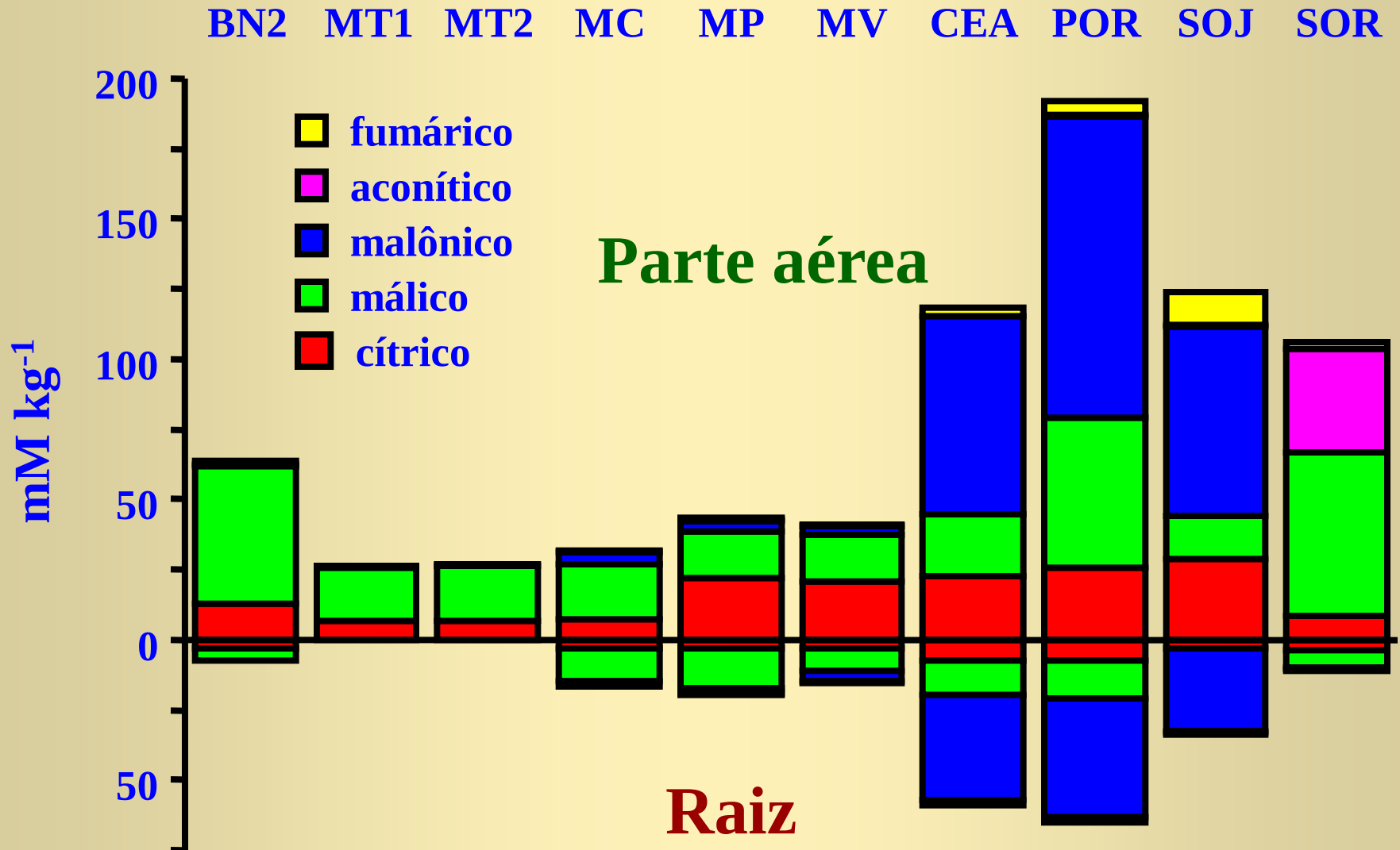
◆ ALIFÁTICOS:

◆ cítrico, malônico, maleico,
tartárico, oxálico, butílico,
succínico, fumárico

◆ AROMÁTICOS:

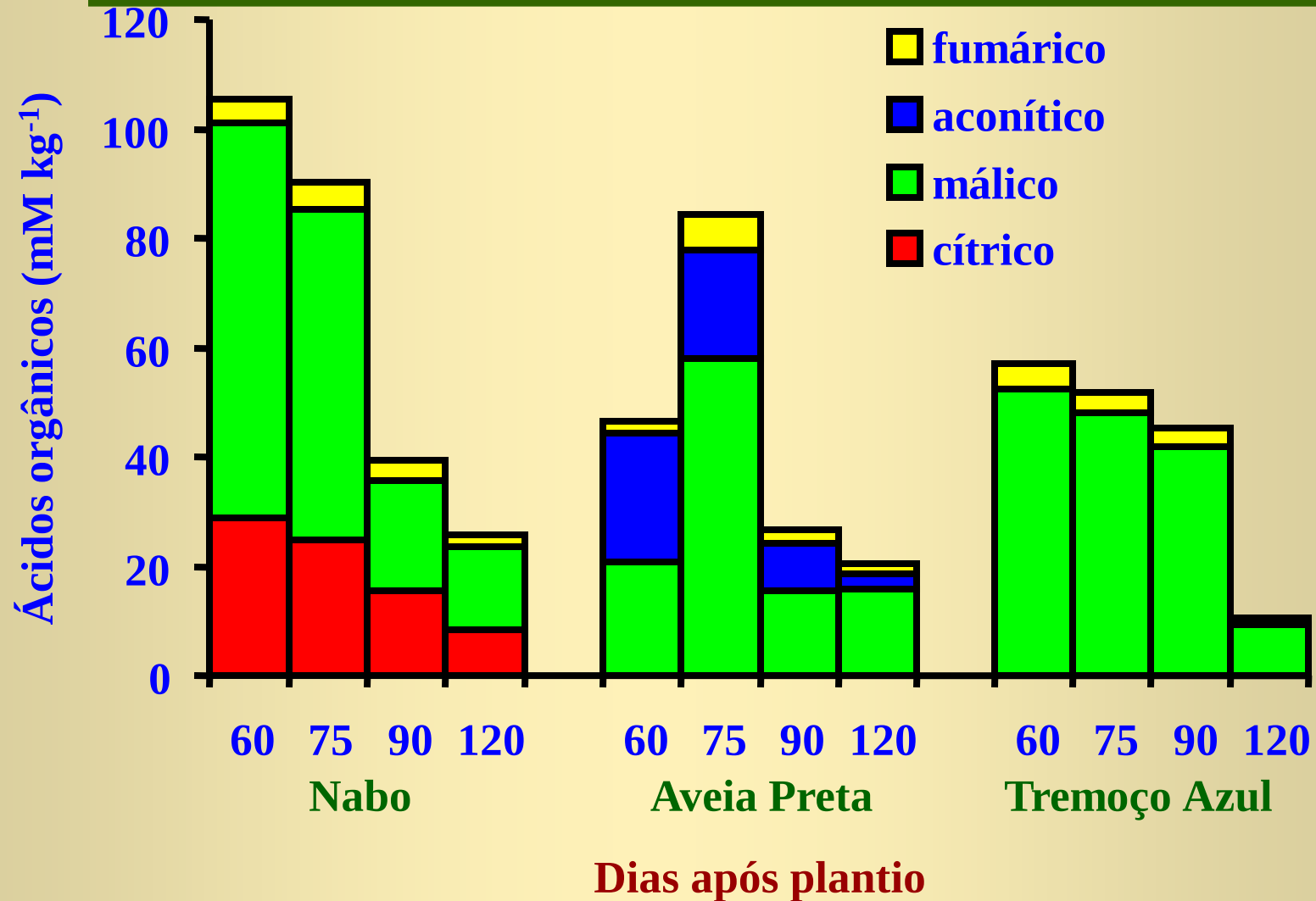
◆ salicílico, caféico, vanílico,
cumárico, protocatéico, gálico,
hidroxibenzóico

Ácidos alifáticos: parte aérea e raiz das plantas



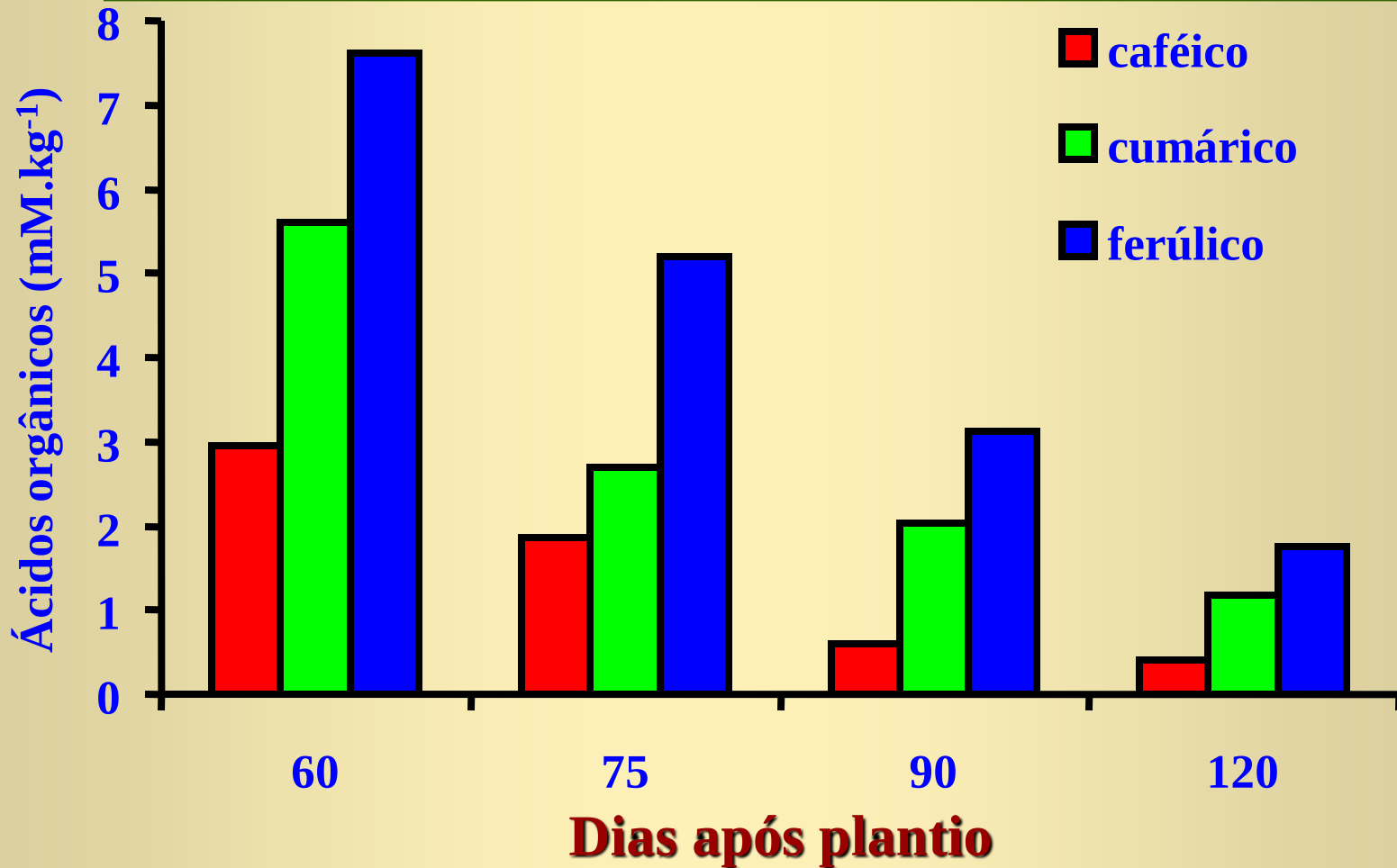


Ácidos alifáticos: estádios da planta



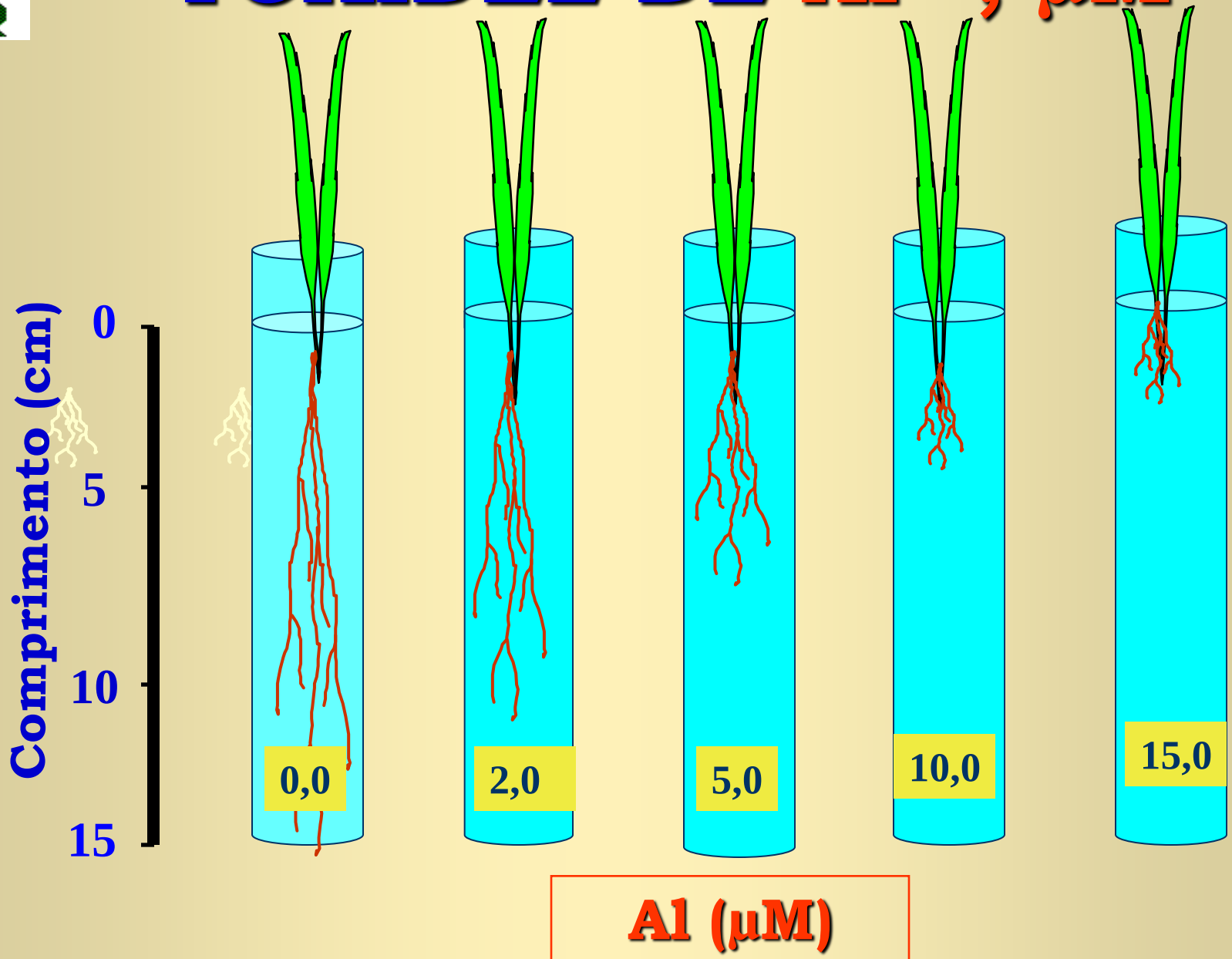


Ácidos aromáticos: idade do nabo forrageiro

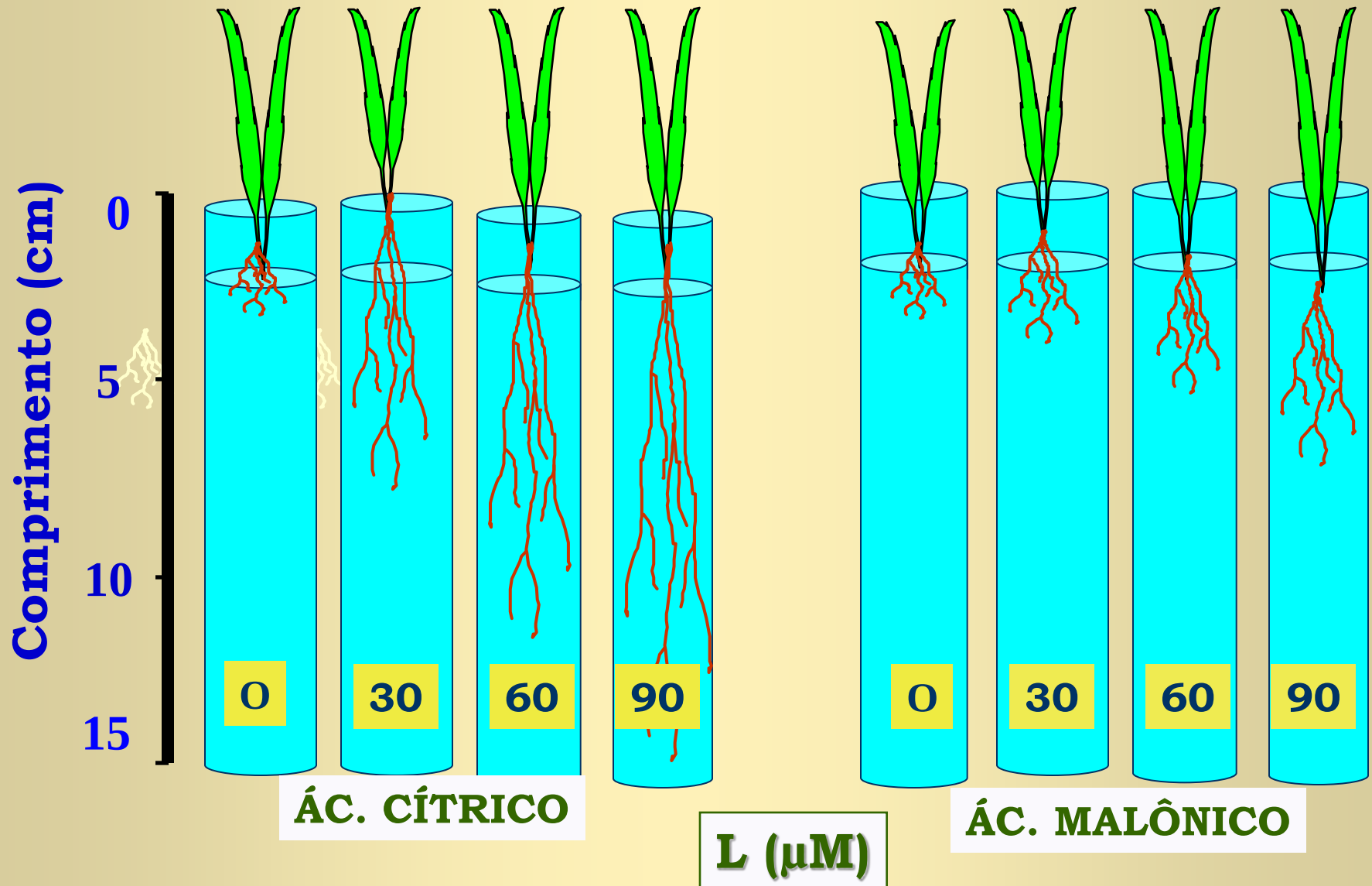




TOXIDEZ DE Al^{3+} , μM



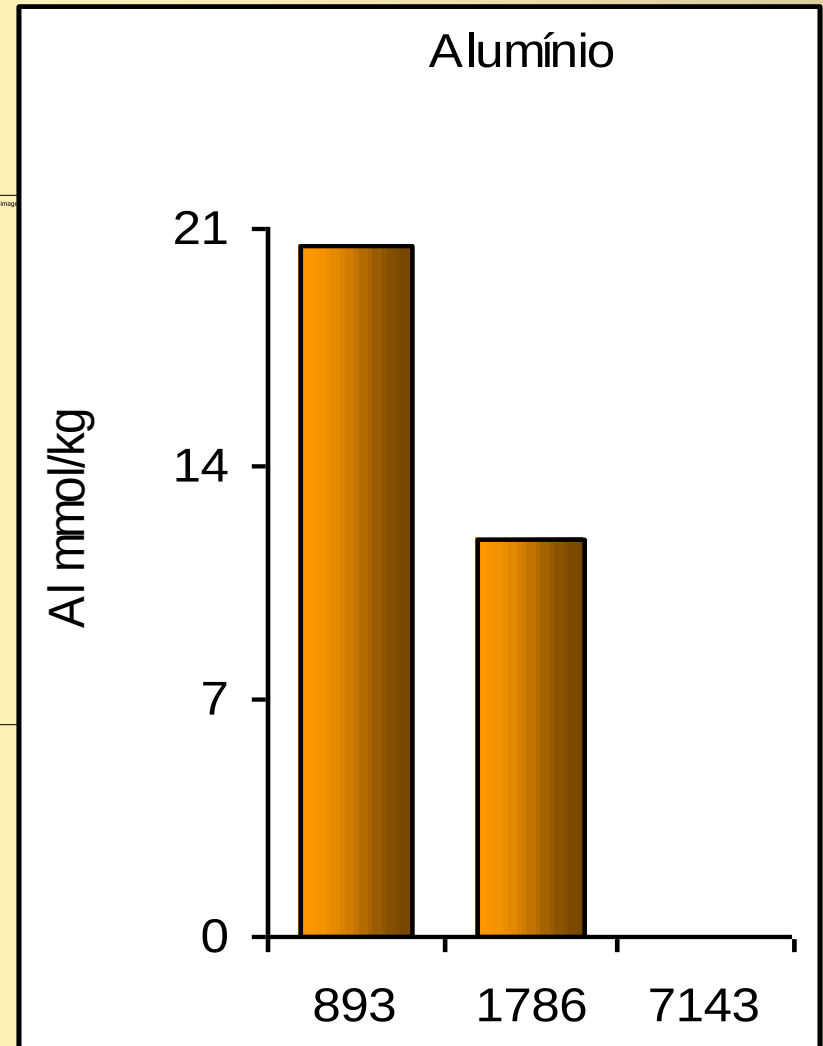
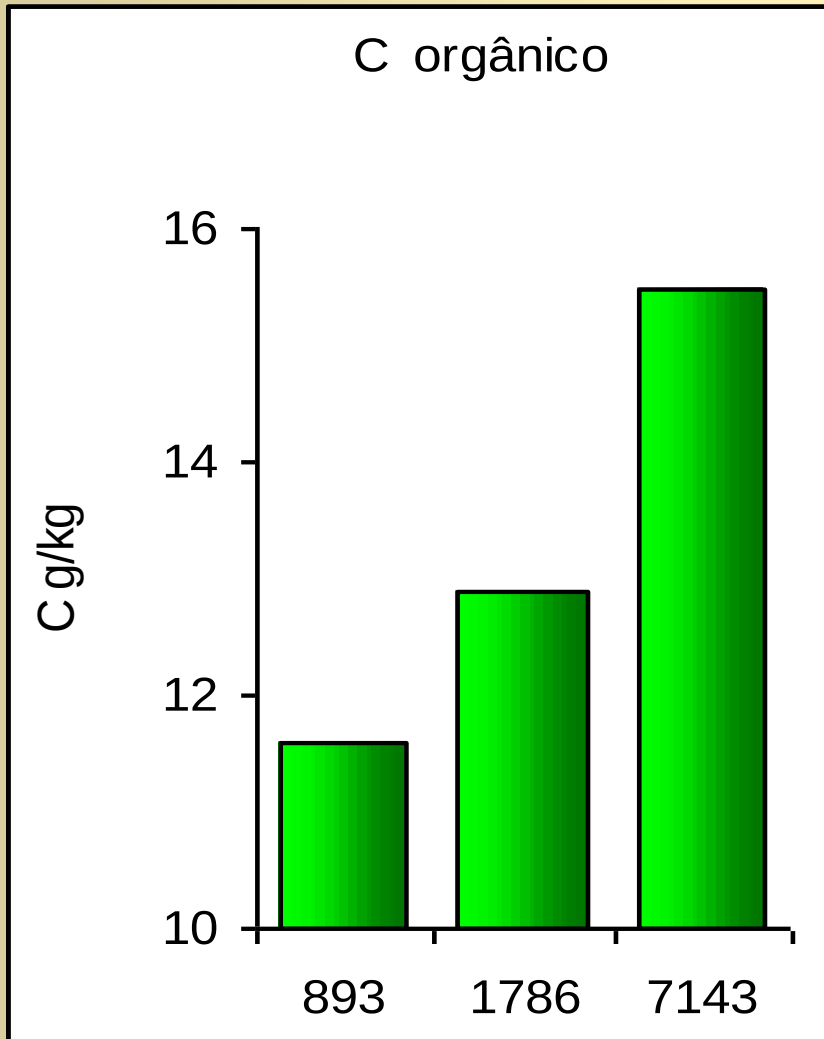
REDUÇÃO DE 20 μM Al^{3+} COM ÁCIDOS ORGÂNICOS





Densidade do cafeeiro

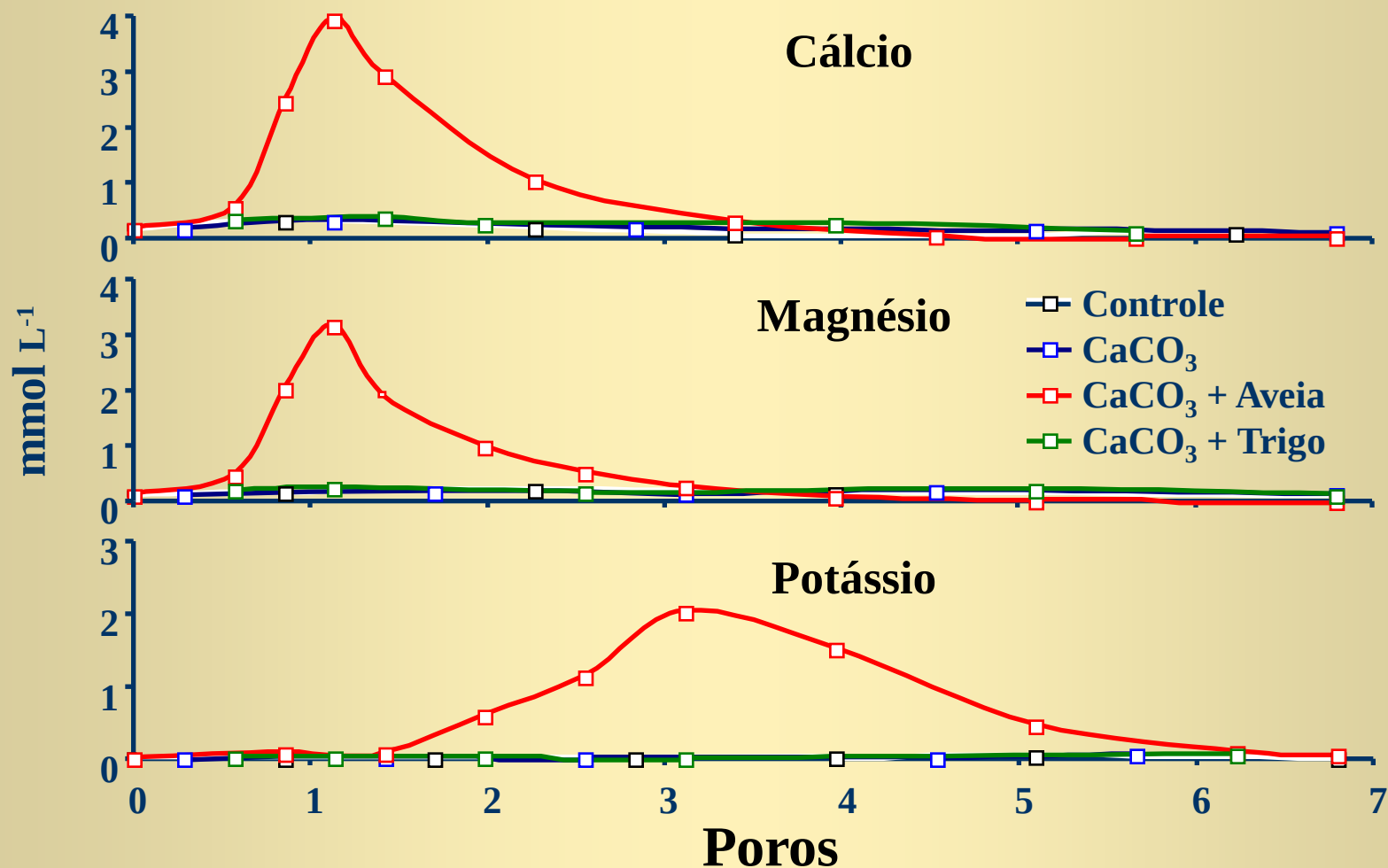
Pavan et al., 1994



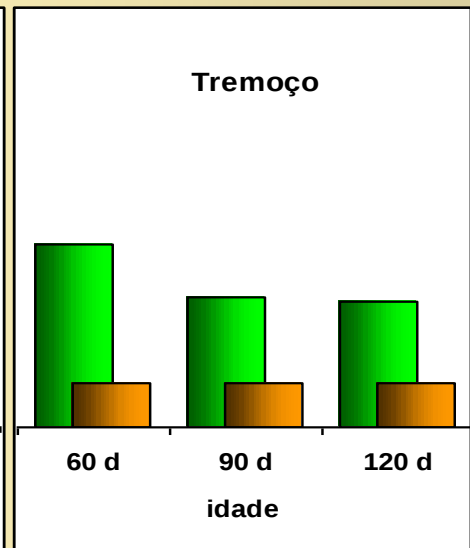
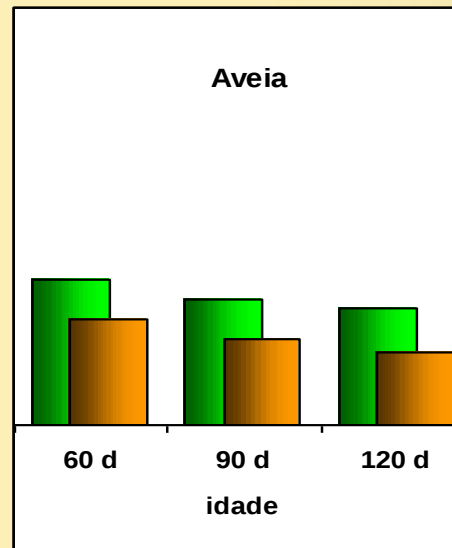
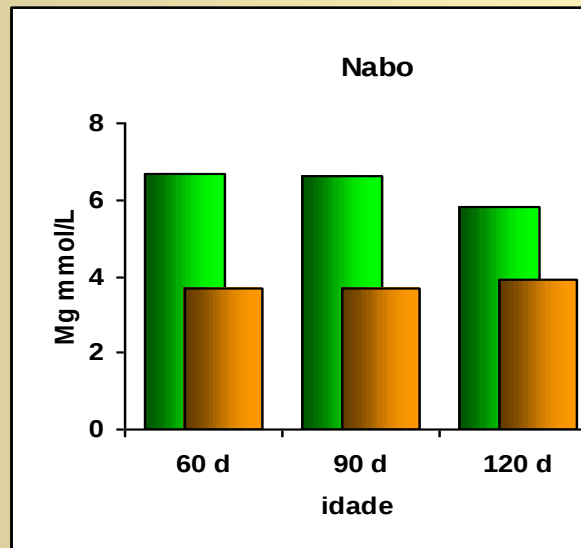
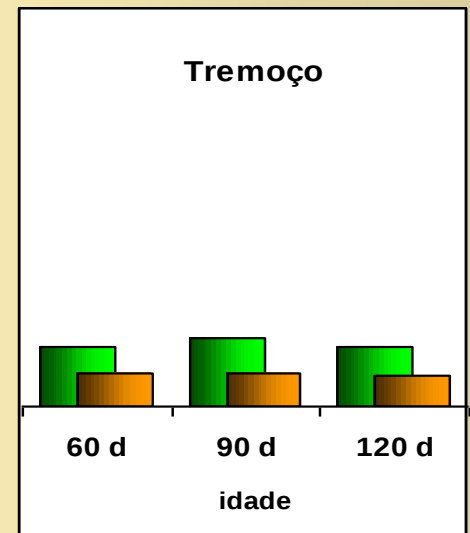
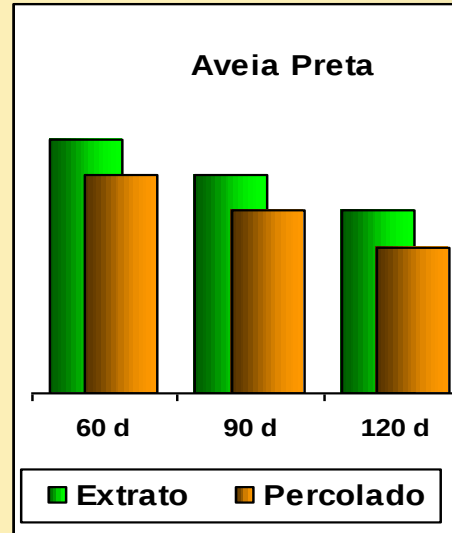
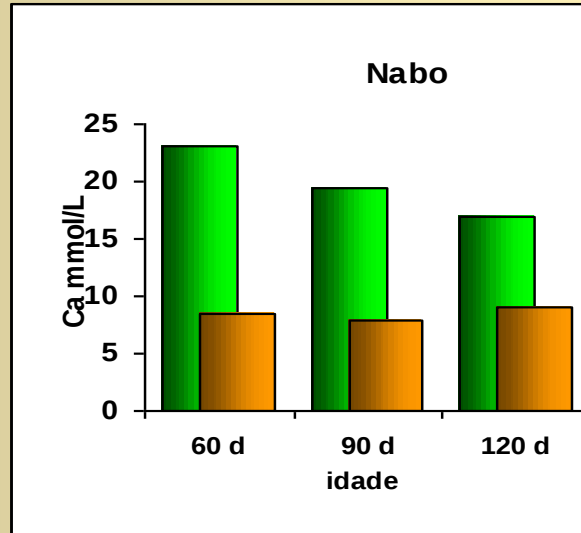
III) TRANSPORTE DE CÁTIÕES NO SOLO POR LIGANTES ORGÂNICOS

Lixiviação de *Ca*, *Mg* e *K* após aplicação de resíduos vegetais

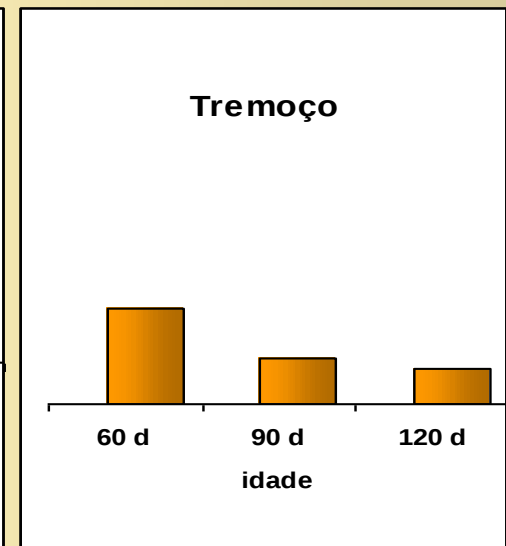
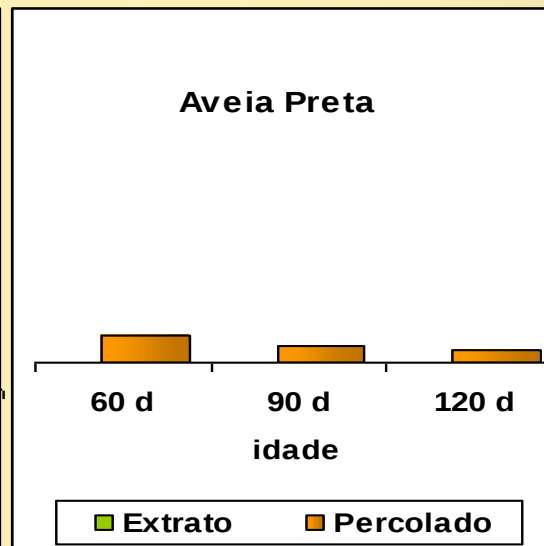
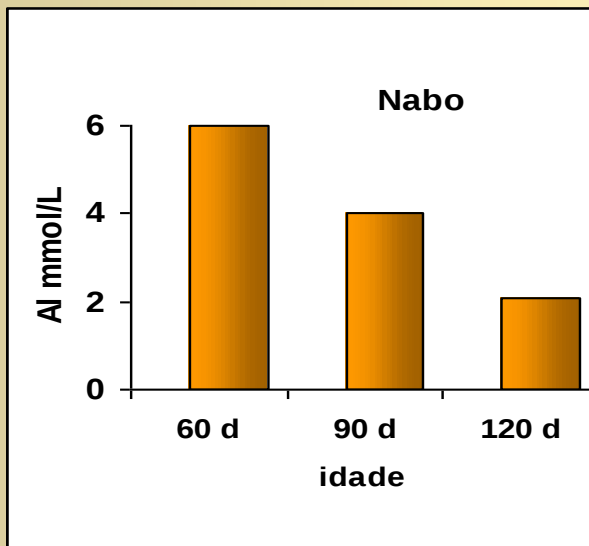
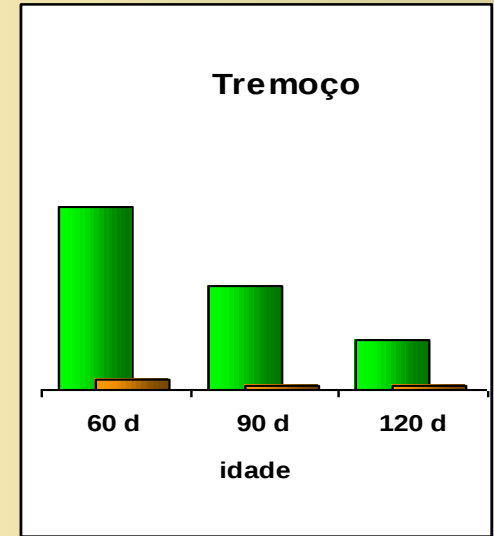
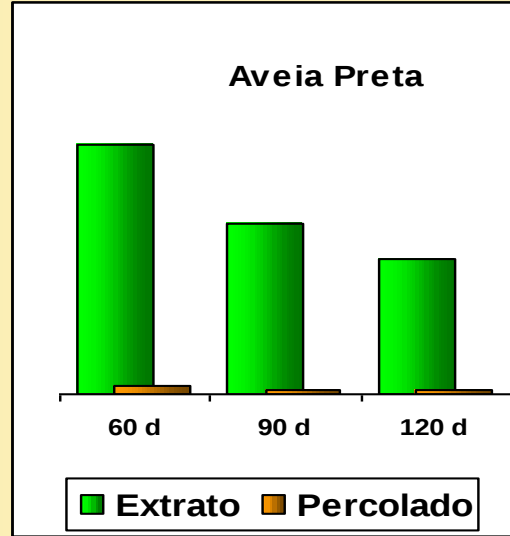
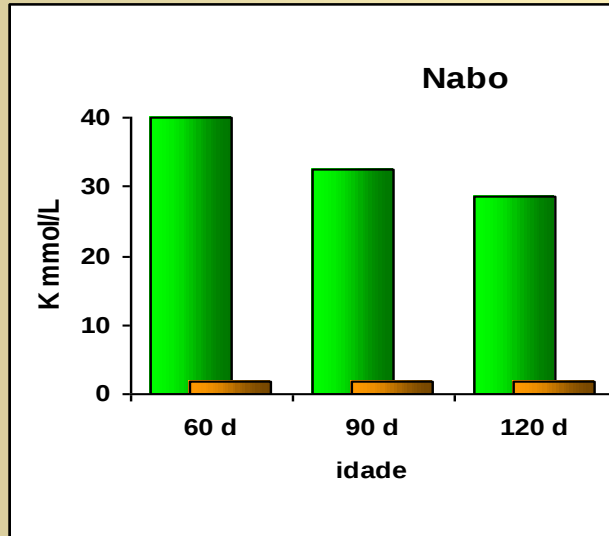
Ziglio et al. (1999)



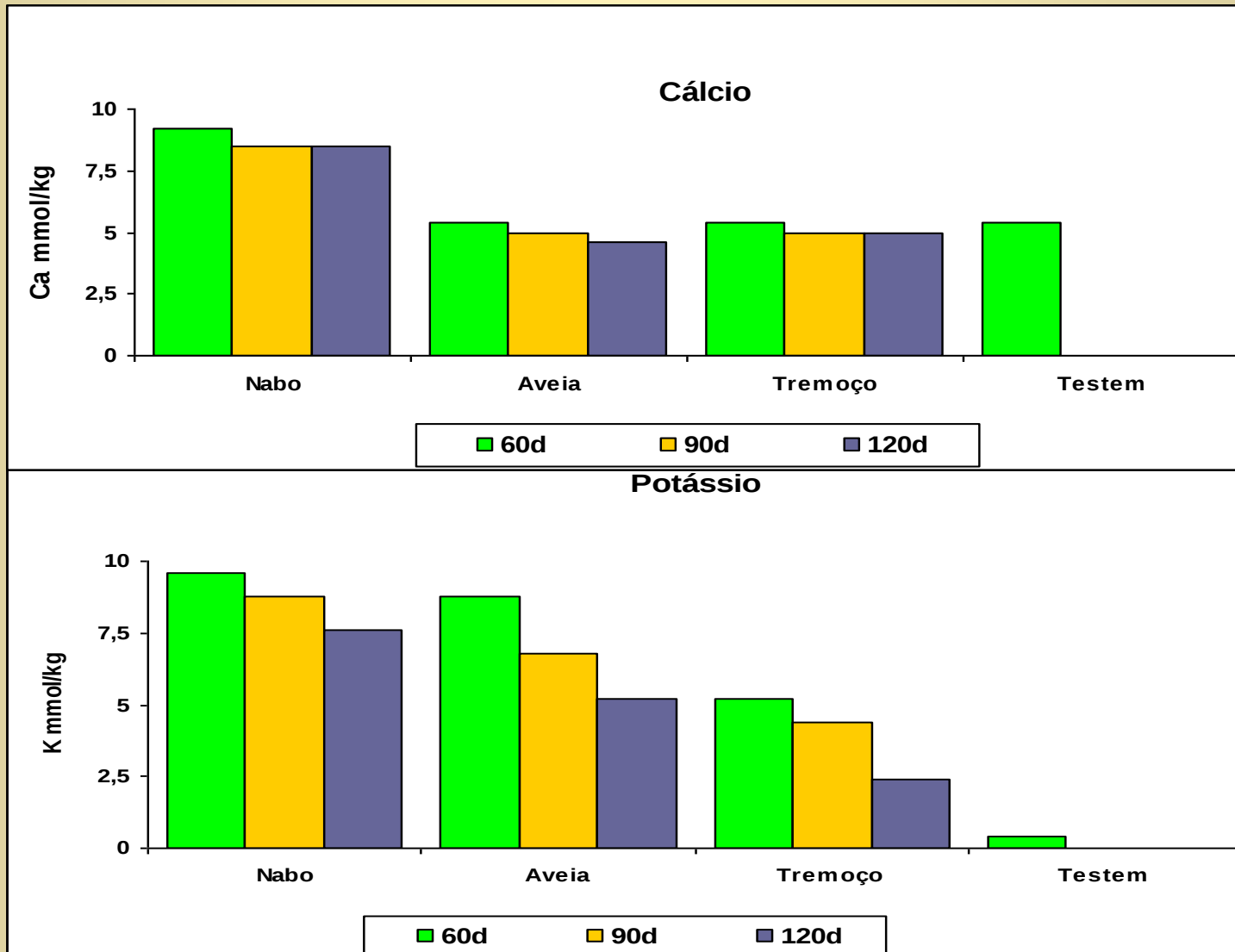
Alteração na $[Ca]$ e $[Mg]$ da solução pela percolação do solo



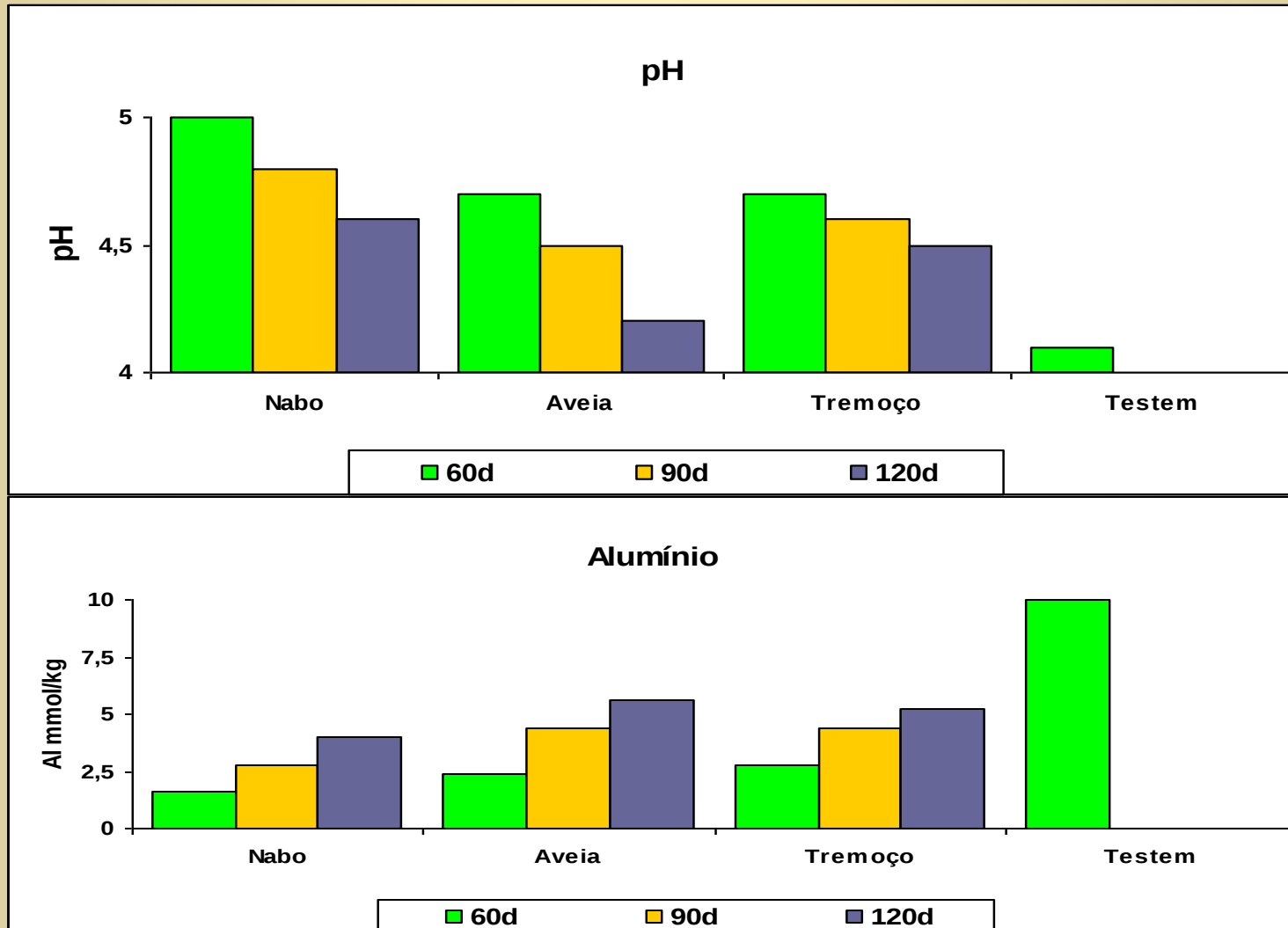
Alteração na $[K]$ e $[Al]$ da solução pela percolação no solo



Alteração do *Ca* e *K* do solo pela percolação da solução (0-5 cm)



Alteração de *pH* e *Al* do solo pela percolação da solução (0-5 cm)

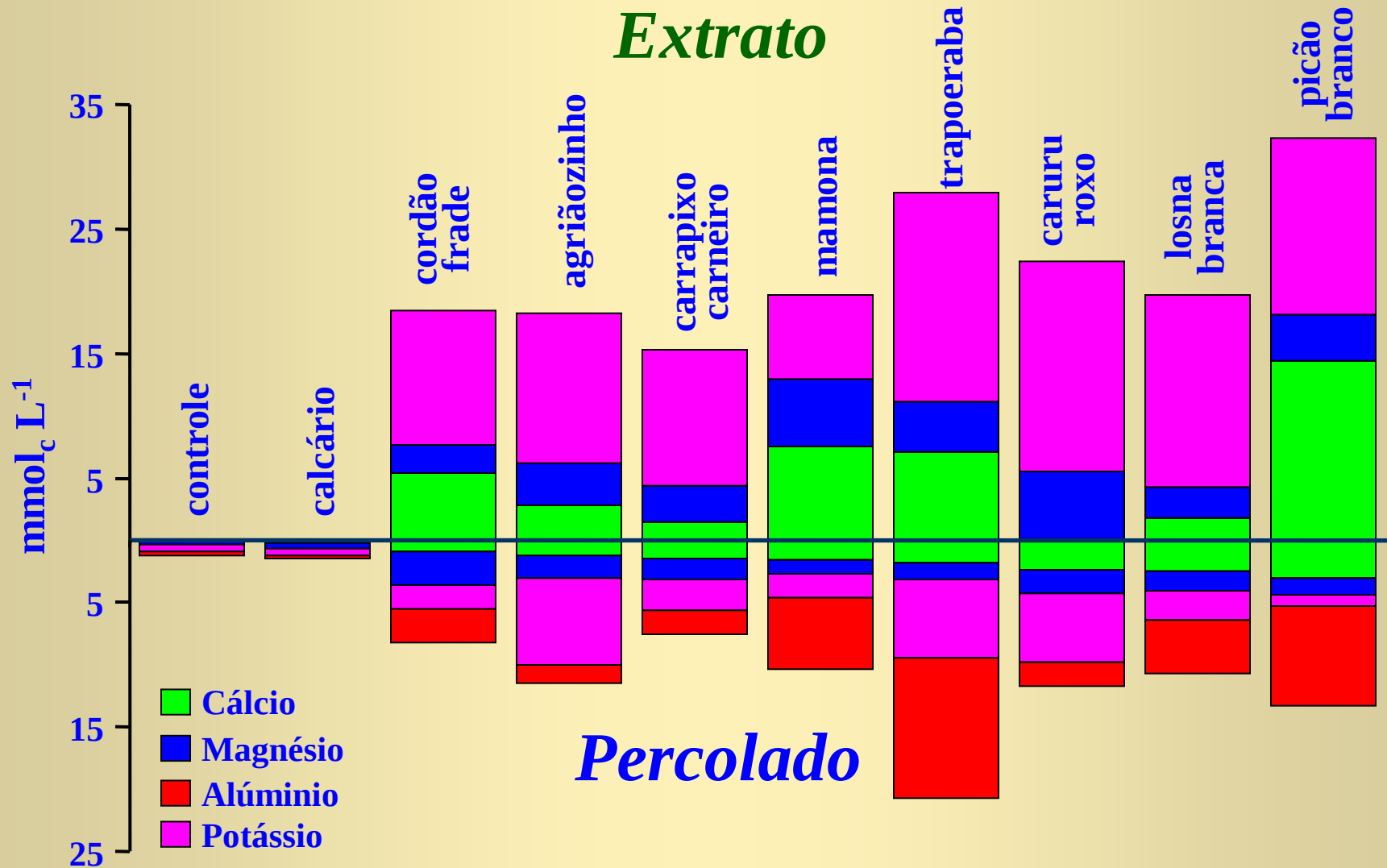


Lixiviação de cátions em extratos de plantas daninhas

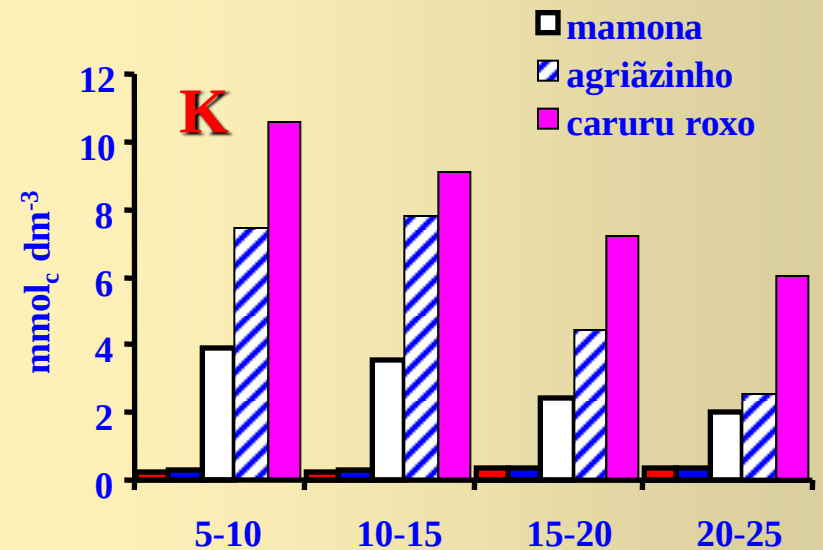
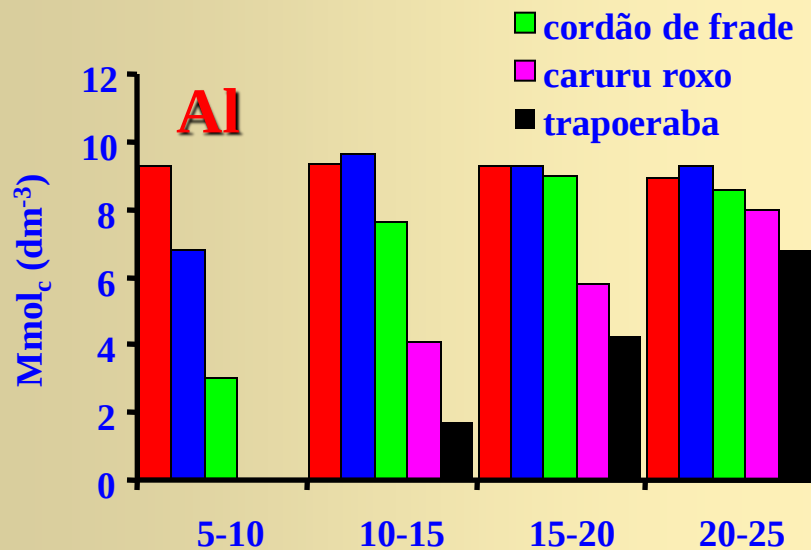
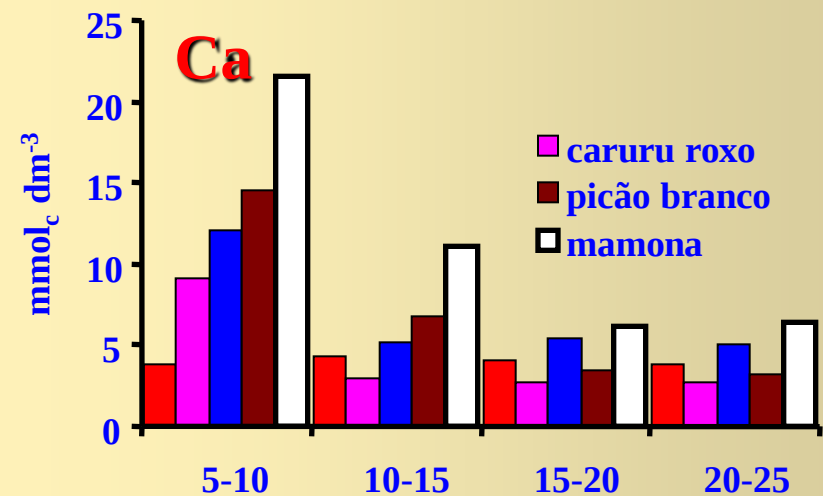
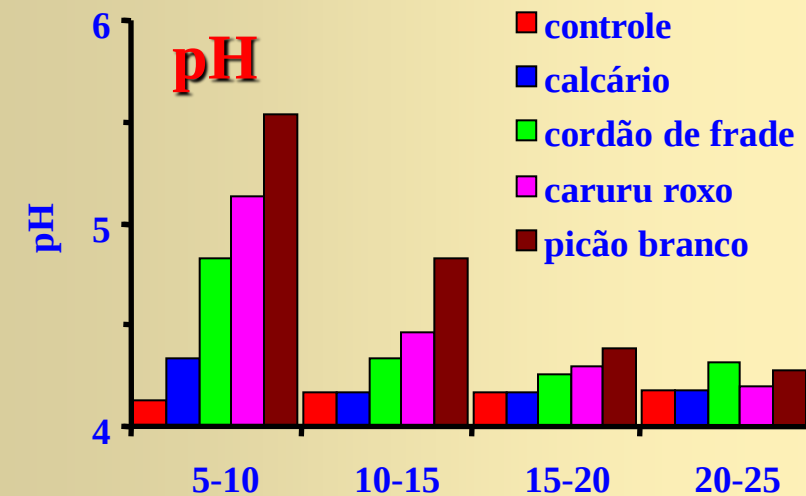
(Meda et al., 2001)

Extrato

Percolado



Plantas nativas na mobilidade de cátions do solo (Meda et al., 2001)

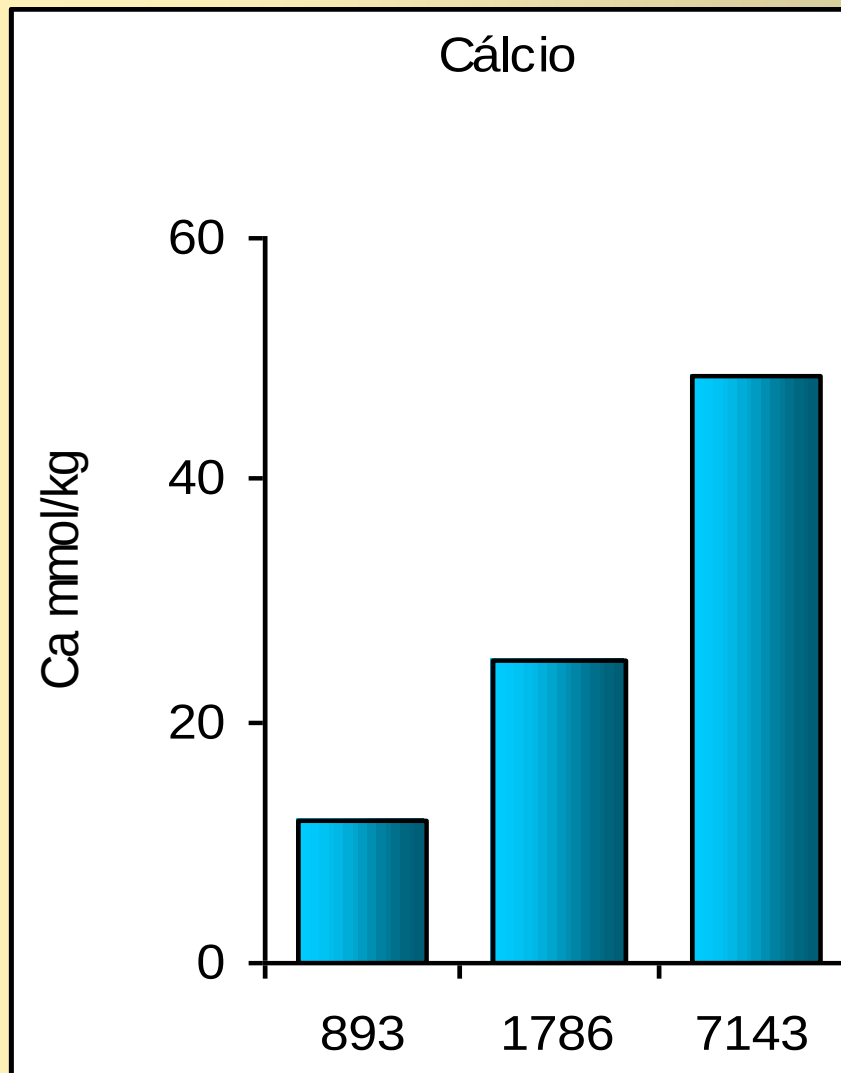
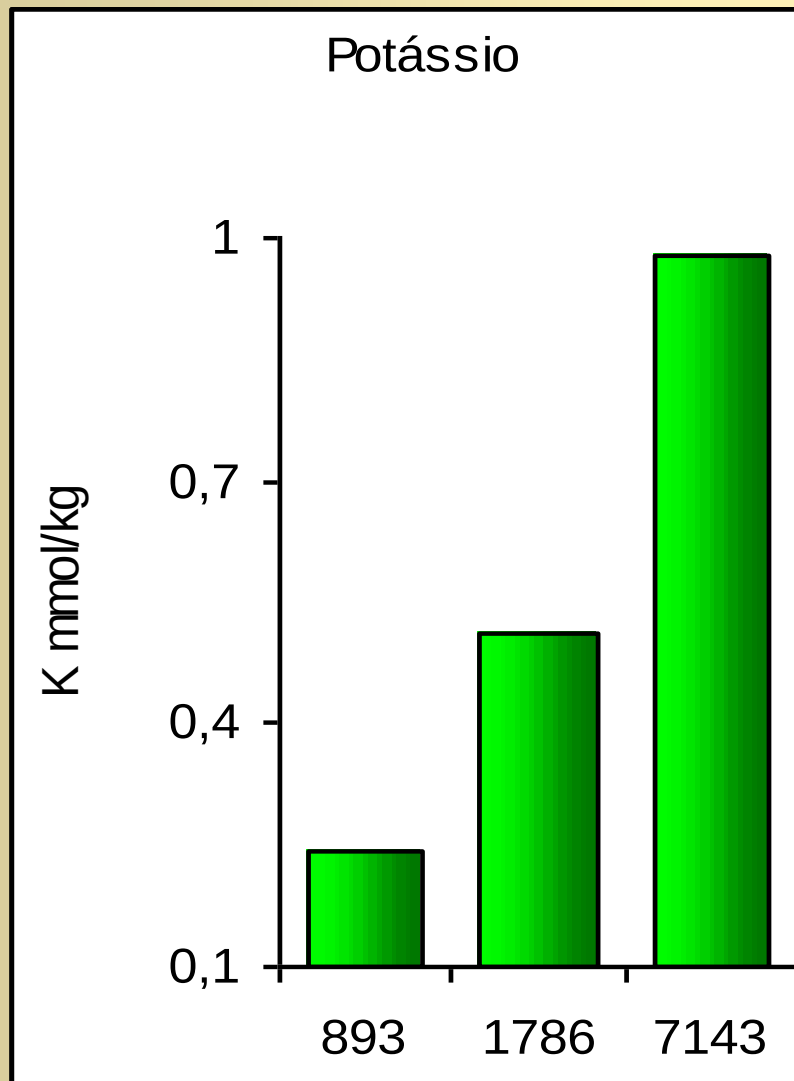


Camadas (cm)

Camadas (cm)

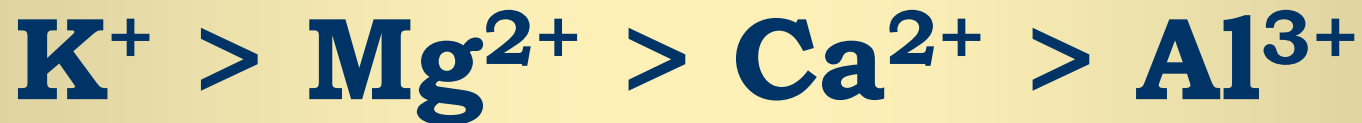
Densidade de cafeeiro

Pavan et al., 1994

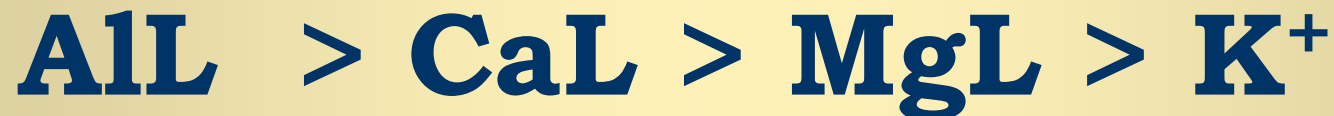


Ordem da lixiviação de cátions no solo

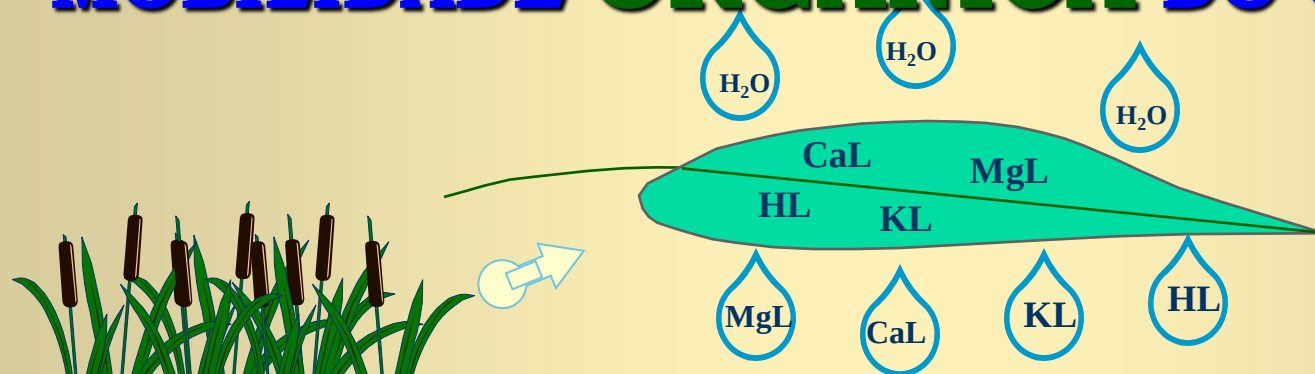
- Solos minerais:



- Complexos orgânicos:



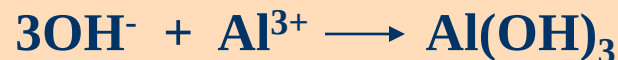
MOBILIDADE ORGÂNICA DO CALCÁRIO



SUPERFÍCIE DO SOLO

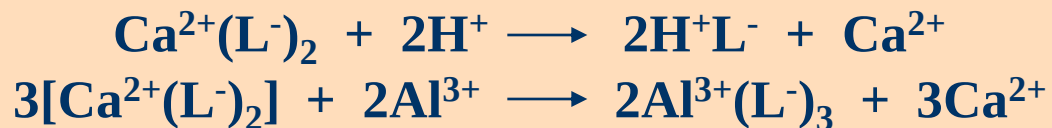
$pH \uparrow$ $K \uparrow$ $Ca \uparrow$ $Al \downarrow$

LIXIVIAÇÃO



SUBSUPERFÍCIE DO SOLO

$pH \uparrow$ $Ca \uparrow$ $Al \downarrow$



DETERMINAÇÃO do PODER de NEUTRALIZAÇÃO

I) Σ de Ca, Mg, K

II) TITULAÇÃO POTENCIOM.

pH 3,0 a 7,0

III) CONDUTIV. ELÉTRICA

IV) CROMATOGRAFIA

V) INCUBAÇÃO DO SOLO

VI) PLANTA INDICADORA



CONCLUSÕES

- ♦ A acidez do subsolo pode ser neutralizada com material vegetal
- ♦ Maiores teores de ácidos orgânicos estão presentes antes da maturação dos tecidos vegetais
- ♦ O efeito dos ácidos orgânicos é imediato
- ♦ O efeito sobre pH e Al é transiente

Propostas para pesquisas

- **Cálculo da necessidade de calagem**
- **Manejo de resíduos vegetais**
- **Fatores que alteram a movimentação de cátions no solo**
- **Método de determinação de ácidos das plantas e dos solos**

Microorganismos do solo

- **Cinética da decomposição dos ácidos orgânicos**
- **Síntese de compostos orgânicos**
- **Manejo de resíduos vegetais-microorganismos**
- **Determinação de compostos orgânicos**



EQUIPE

MARCOS A. PAVAN

MARIO MIYAZAWA

JÚLIO CESAR FRANCHINI

EDSON L. DE OLIVEIRA

JÚLIO CESAR D. CHAVES

ARNALDO COLOZZI FILHO

ADEMIR CAREGALI

ELIR DE OLIVEIRA