



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “Luiz de Queiroz”

Departamento de Ciência do Solo

Manejo de Solos

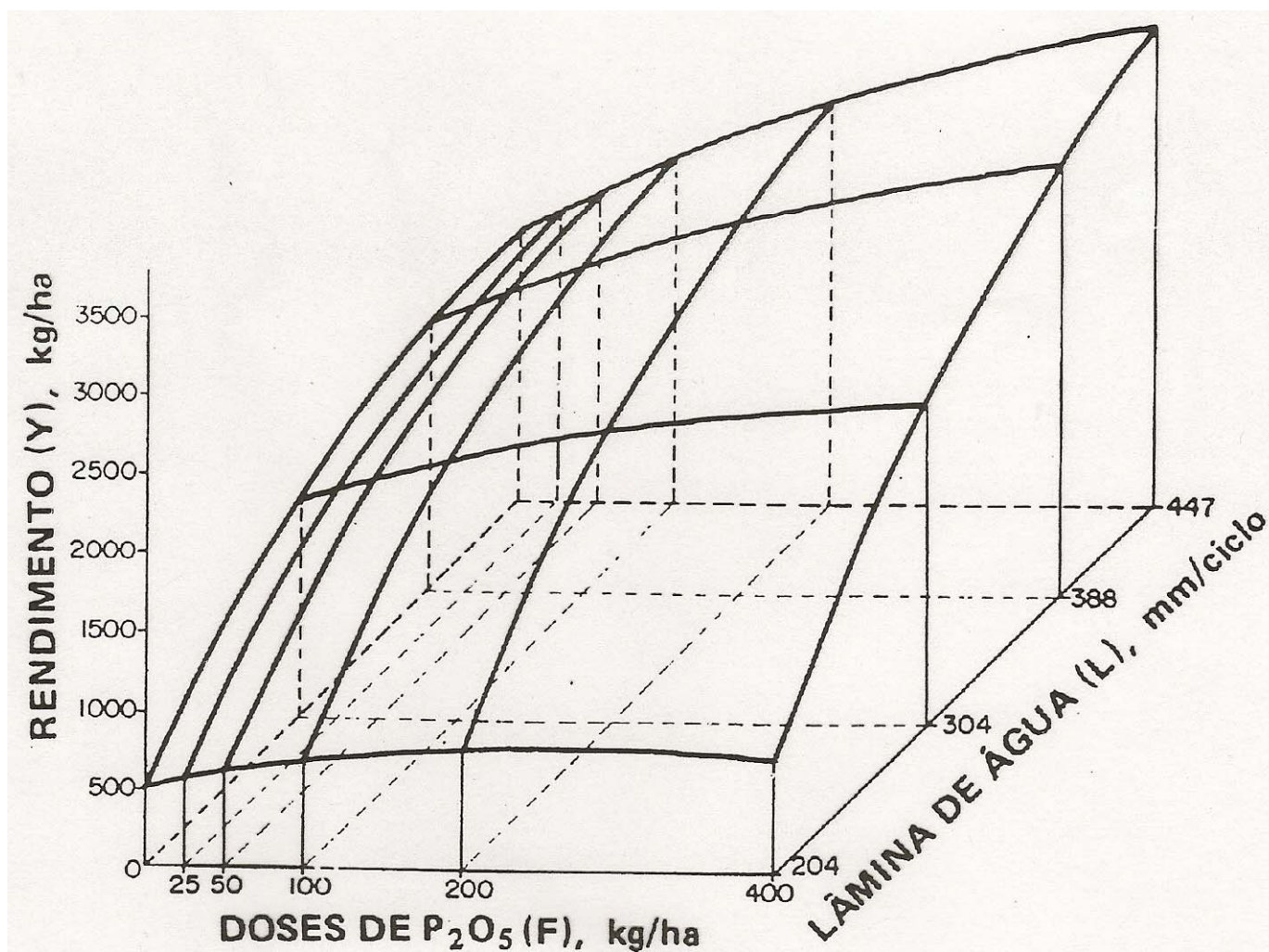
Jairo Antonio Mazza

Primavera do Leste, Maio de 2009

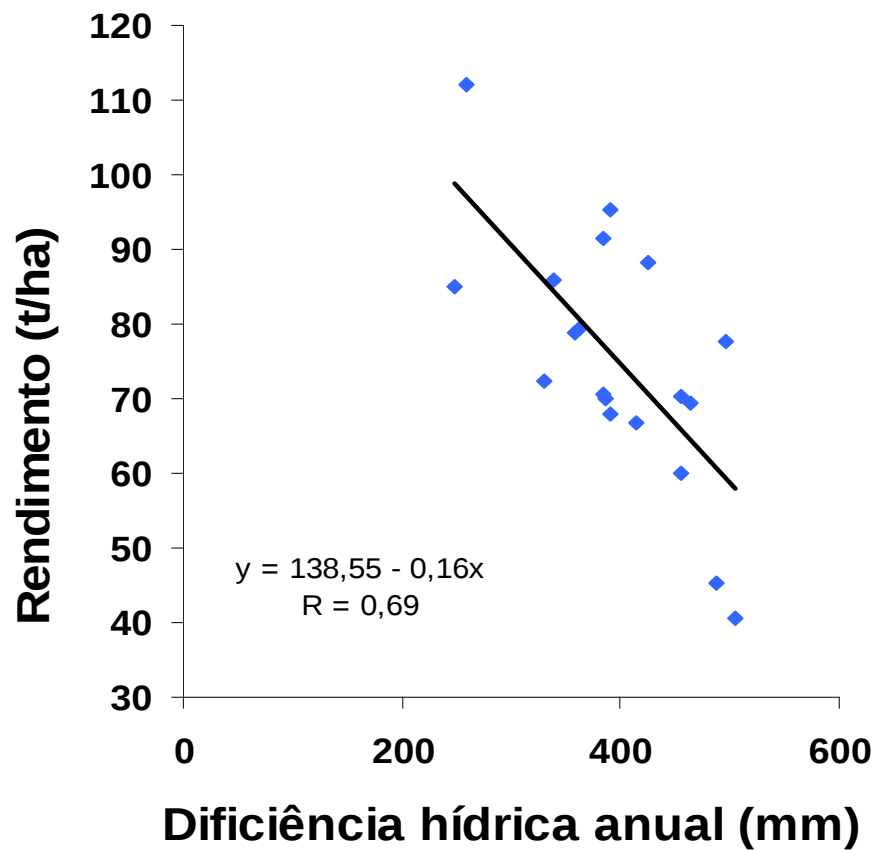


Cultura	Profundidade do Sistema Radicular (cm)	
	Brasil	Outros Países
Feijão	20	50 – 70
Milho	20	100 – 170
Cana-de-açúcar	60	120 – 200

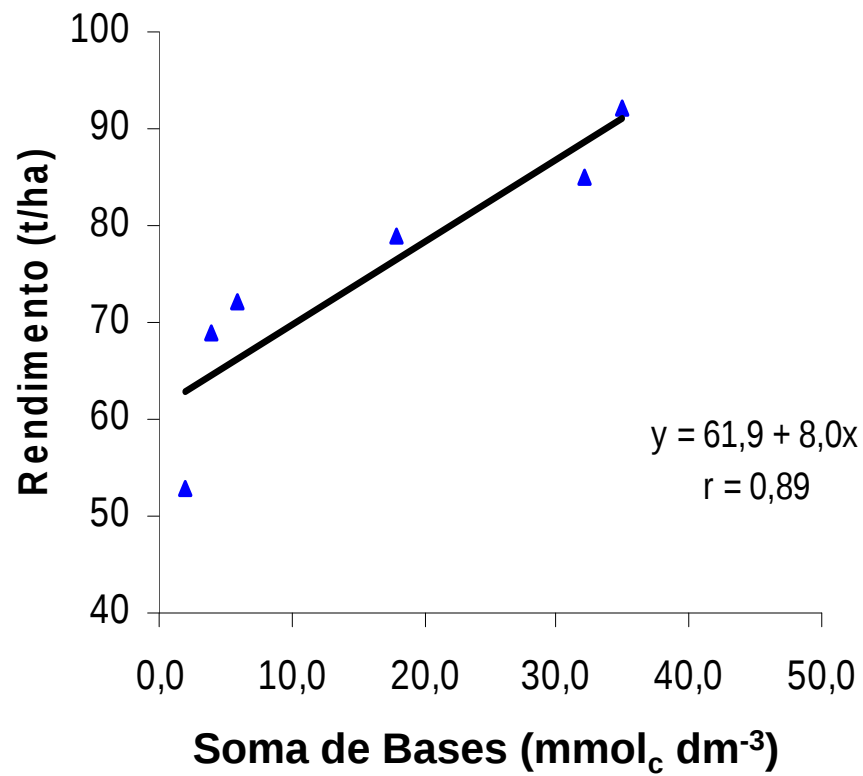
Fonte: Koffler, 1986.

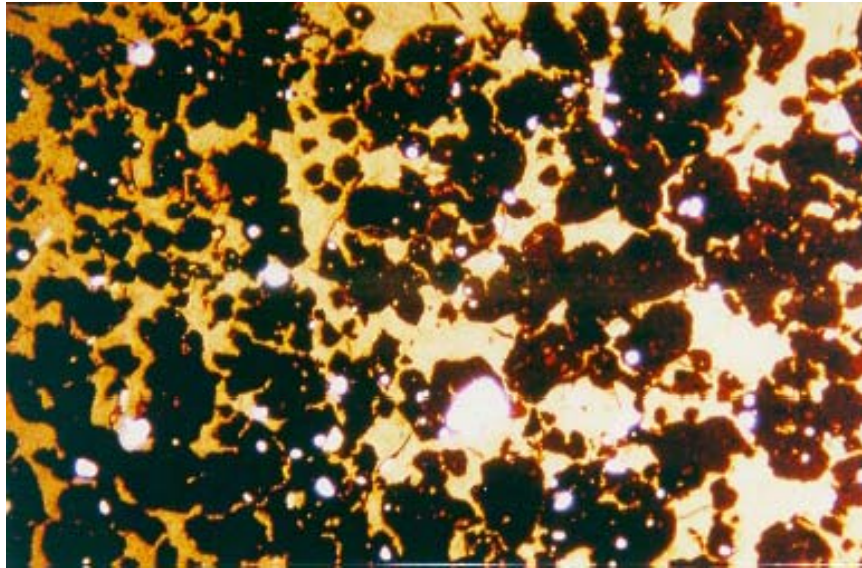


Rendimento do feijoeiro em função da dose de P_2O_5 (F) e lâmina total de água (L).

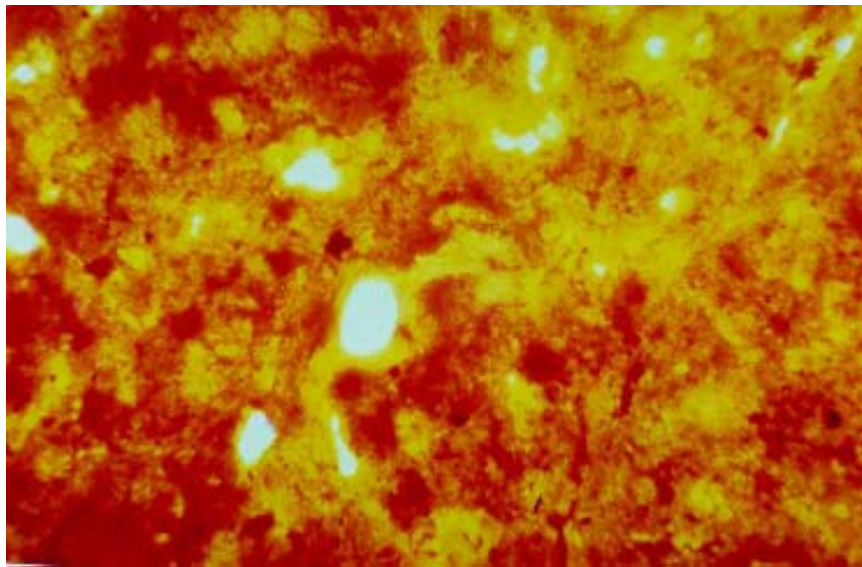


Fonte: RIBEIRO et al. (1984)



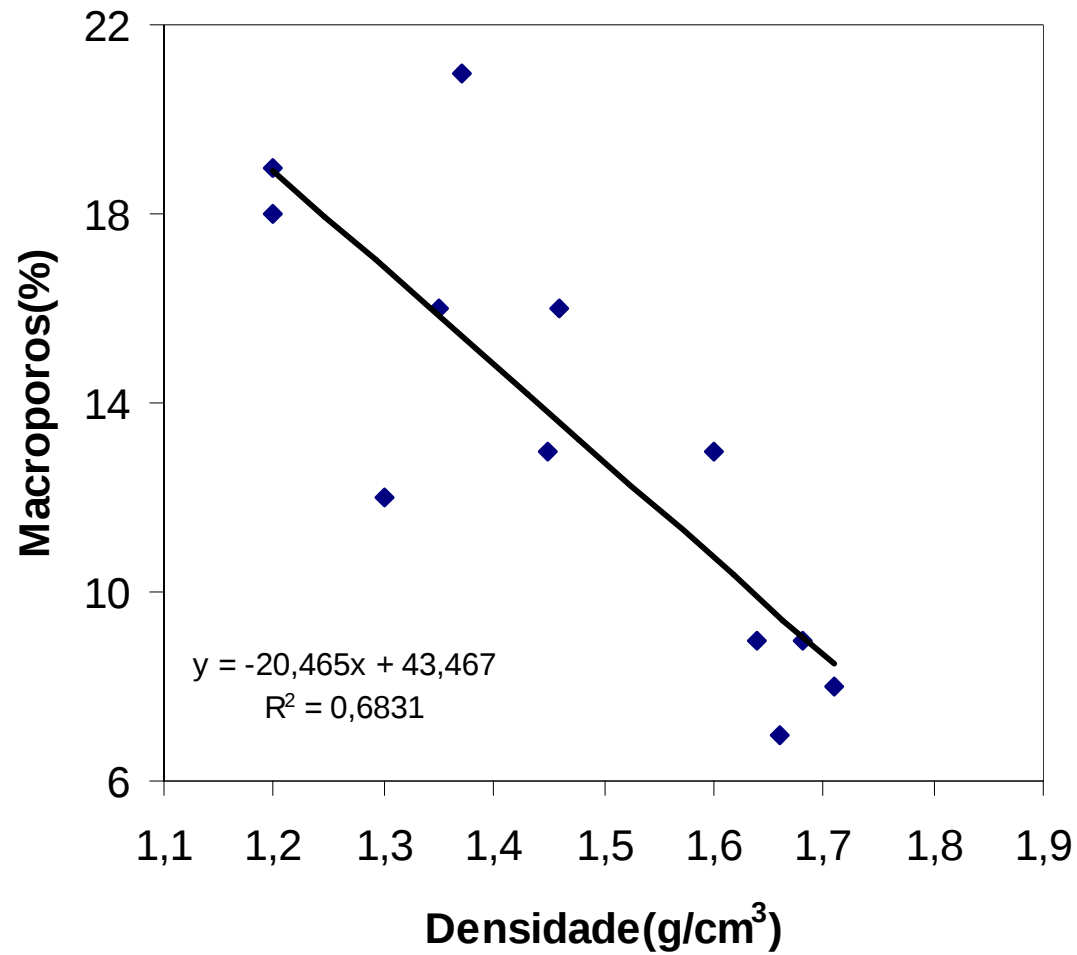


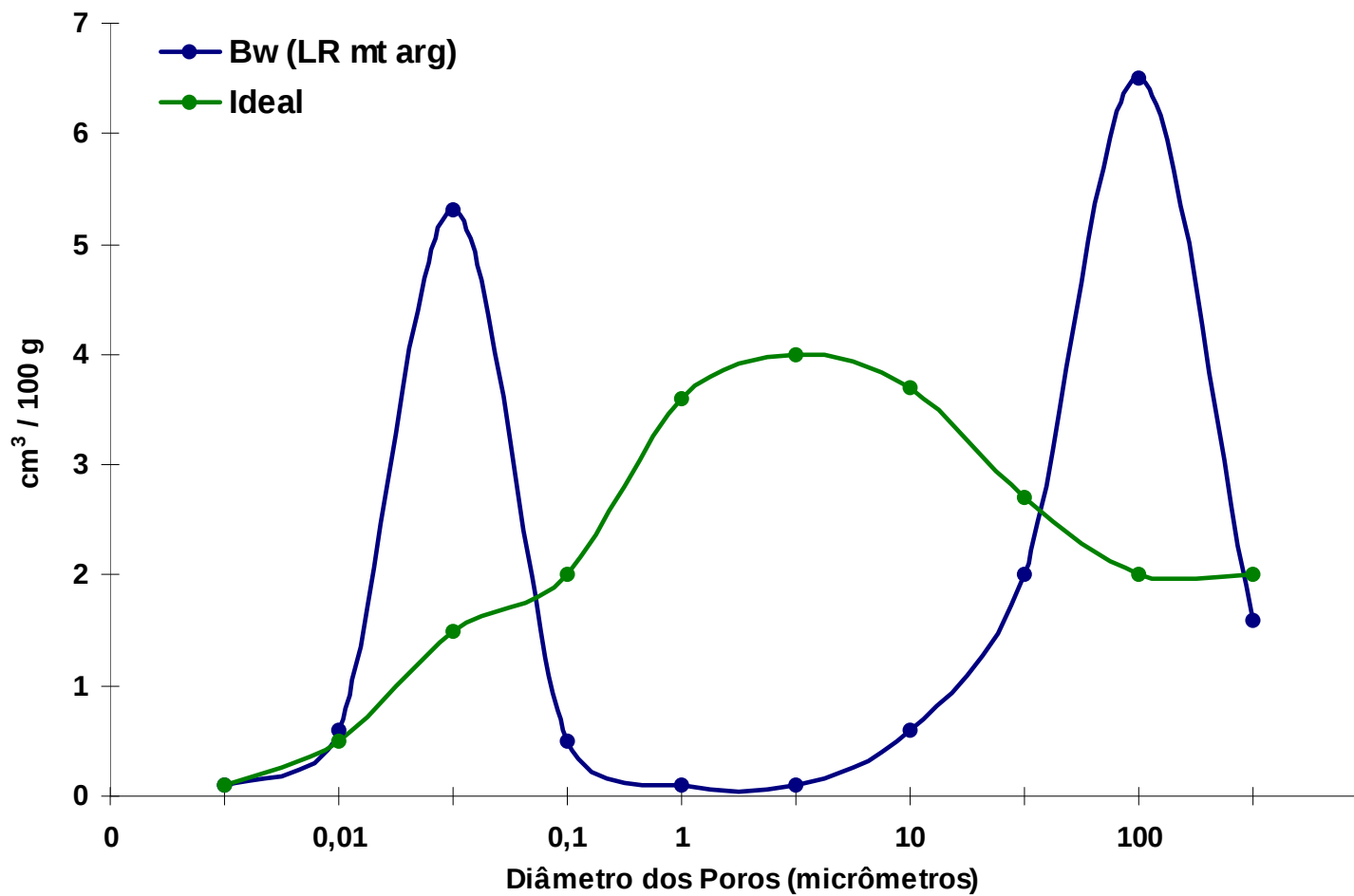
**Amostra indeformada de horizonte
subsuperficial de latossolo argiloso (20-40 cm)
sem compactação, evidenciando a
macroporosidade homogeneamente distribuída**

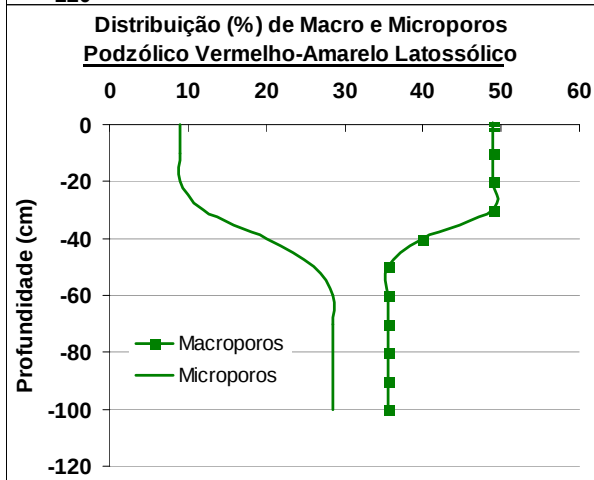
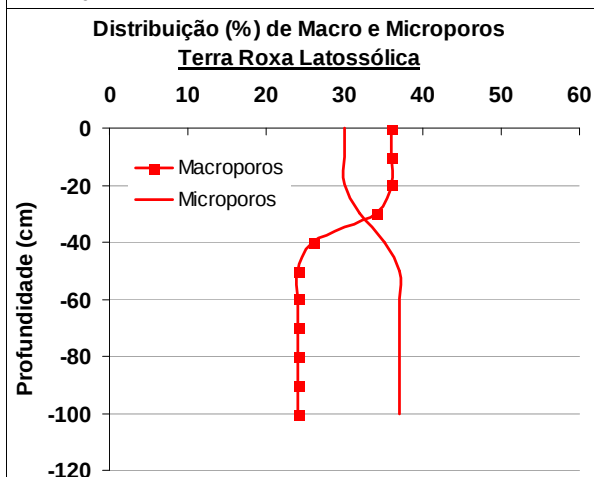
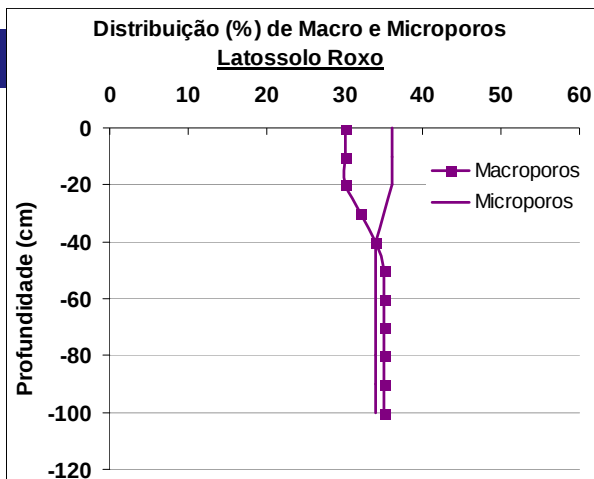


**Amostra indeformada de horizonte Bt
com fraca drenagem (PVa/m).
(Aumento de aproximadamente 20 a 30x)**

Relação entre densidade e macroporosidade nos solos de
textura argilosa (profundidade 0-20 cm)







> Infiltração e Drenagem
< Disponibilidade de Água

Variação da Água Disponível em Solos Argilosos e de Textura Média-Klaus Reichardt (A Água em Sistemas Agrícolas).

Solo/Local	Espessura (cm)	CC cm ³ /cm ³	PMP cm ³ /cm ³	AD cm ³ /cm ³	Água Disponível (mm)	
LRe/LV _{ef} Jaboticabal	00-20	0,38	0,18	0,2	40	56/30cm
	20-30	0,36	0,2	0,16	16	
LR _d /LV _{df} Lençóis Pta.	00-30	0,29	0,19	0,1	30	30/30cm
LV _{d/m.arg} Piracicaba	00-15	0,23	0,15	0,08	12	24/30cm
	15-30	0,24	0,16	0,08	12	
LVA _{d/text.média} Piracicaba	00-30	0,24	0,15	0,09	27	27/30cm



Valores de Retenção de Água e Água Disponível em Latossolo Roxo Sem e Com Compactação (Maurilândia/GO)

Prof. (cm)	Densidade do Solo		Porosidade (%)			CC	PMP litros/m³	AD
	-----		-----					
	(g/cm³)	(kg/cm³)	Macro	Micro	Total			
Solo Normal								
10	1,00	1000	14	48	62	355	251	344
30	0,97	970	24	46	70	342	281	402
Solo Compactado								
10	1,17	1170	6	51	57	396	303	165
30	1,12	1120	14	46	60	322	263	256



Efeito da Compactação na Densidade do Solo, na Macroporosidade,
Porosidade Total e na Água Retida.

Discriminação da Amostragem	Argila (%)	Densidade (g/cm ³)		Porosidade (%)		
		Solo	Partículas	Macro	Micro	Total
Ap(00-25) Linha	29	1,39	2,44	32	27	59
Ap(00-25) Entrelinha	29	1,80	2,47	10	29	39
Bt(25-53)Entrelinha	37	1,70	2,56	18	40	58
Bw(53-95)Entrelinha	39	1,37	2,60	26	30	56

Discriminação da Amostragem	----- Retenção de Umidade (% Volume) – ATM -----					
	0,01	0,05	0,1	0,3	1,0	15,0
Ap(00-25) Linha	47	25	14	10	4	3
Ap(00-25) Entrelinha	32	27	14	11	5	4
Bt(25-53)Entrelinha	37	27	17	12	7	5
Bw(53-95)Entrelinha	48	29	12	8	4	3

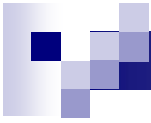
Fonte: Mazza (1994)

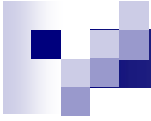


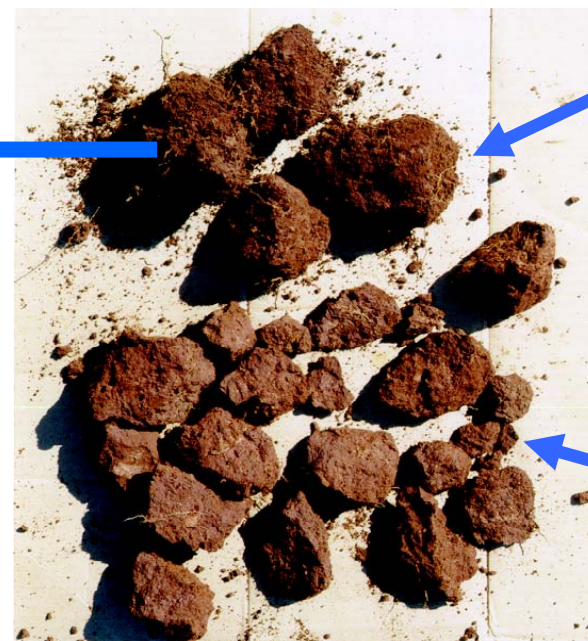
Sistema radicular da cultura cítrica em perfil de PVL, sem compactação.



Sistema radicular da cultura cítrica em perfil de PVL, com compactação.







**Estrutura grumosa
sem compactação**

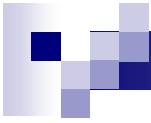


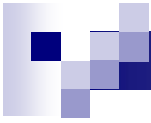
**Ligeira
compactação**



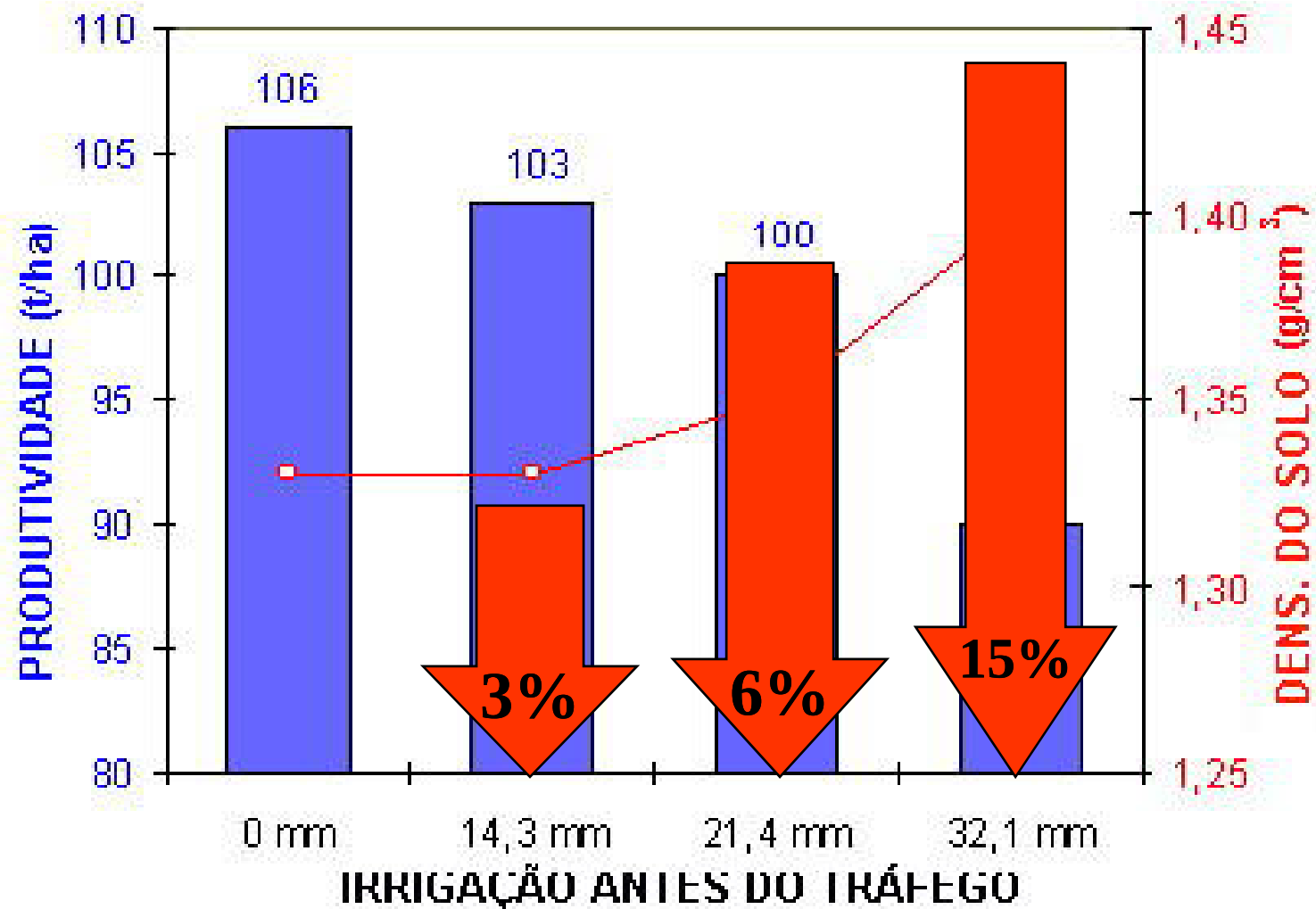
**Forte
compactação**

Figura 12. Aspecto visual de amostras com diferentes graus de compactação.





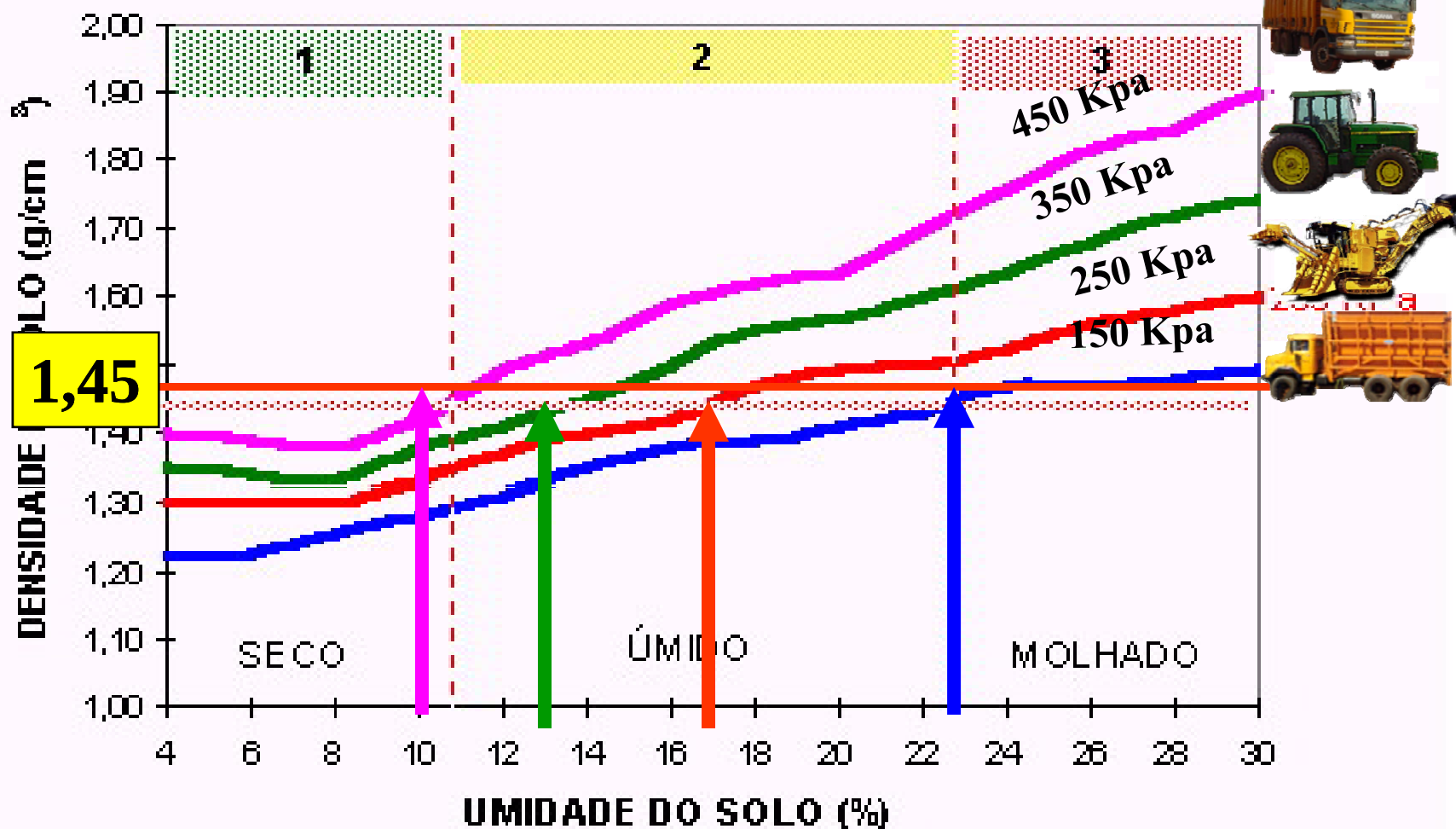
Efeito da umidade na compactação do solo e na produtividade da soqueira



Fonte: Usina Santa Adélia – Claret e Gilberto

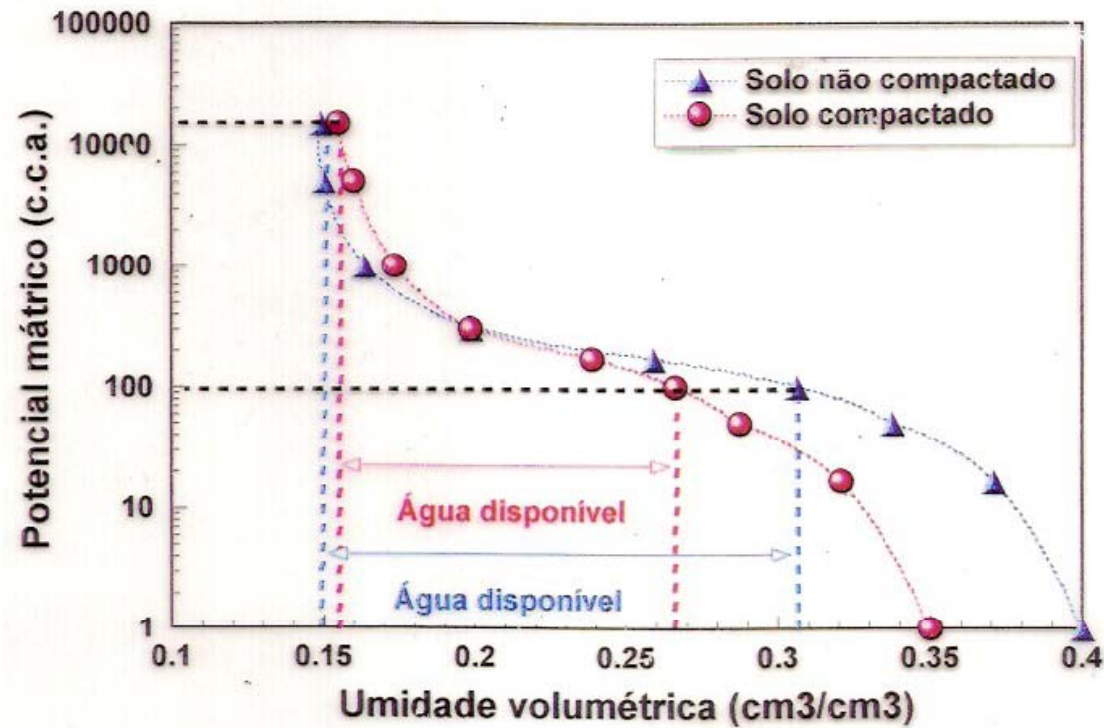
Efeito da umidade na compactação do solo

Tráfego após 24 horas



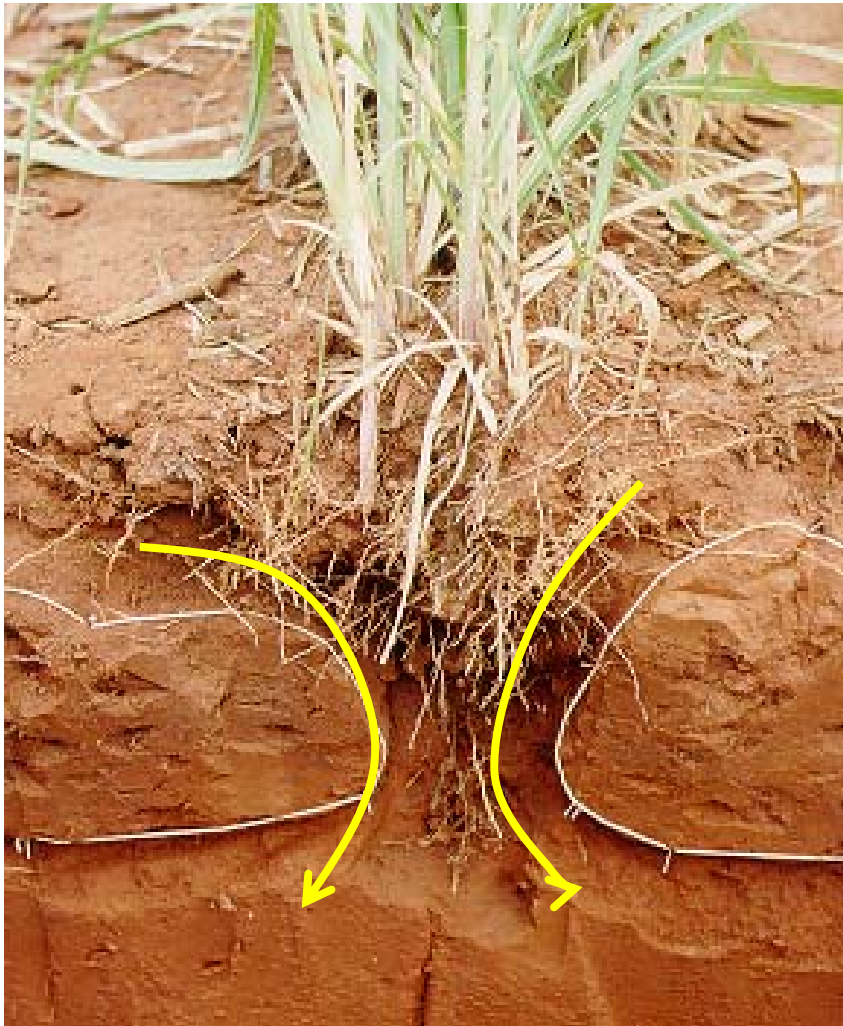
Fonte: Usina Santa Adélia – Claret e Gilberto

Curva de retenção de água no solo x Compactação



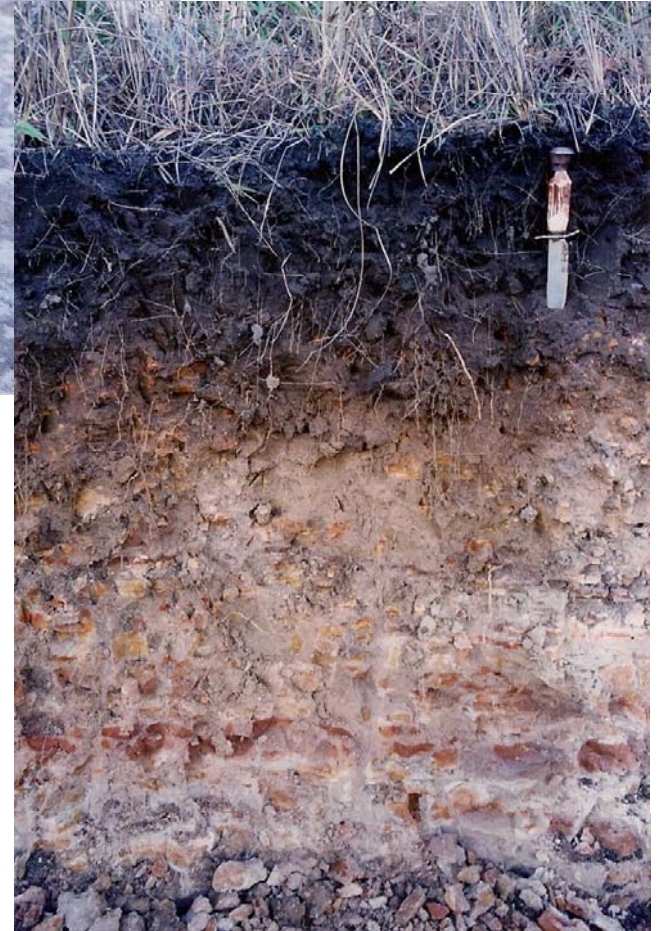
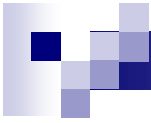
As raízes das soqueiras no perfil do solo

Raízes confinadas



CRESCIMENTO DE RAÍZES

Densidade do solo (g/cm ³)	Crescimento das raízes (mm/dia)
1,04	20,0
1,12	17,3
1,20	16,5
1,28	13,5
1,36	7,5
1,44	1,7

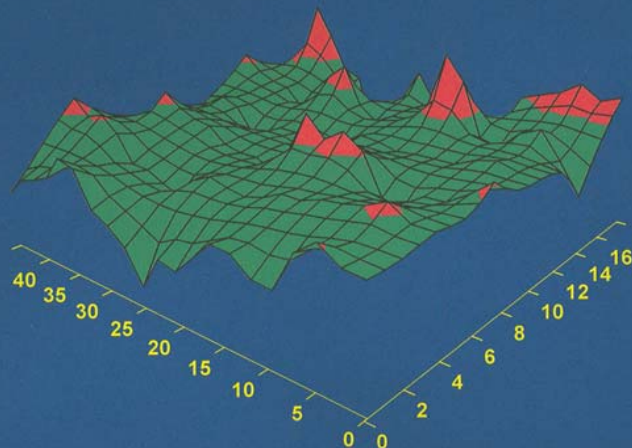




Resistência à Penetração (MPa)

2.00+
0.00 to 2.00

Pasto Rotativo

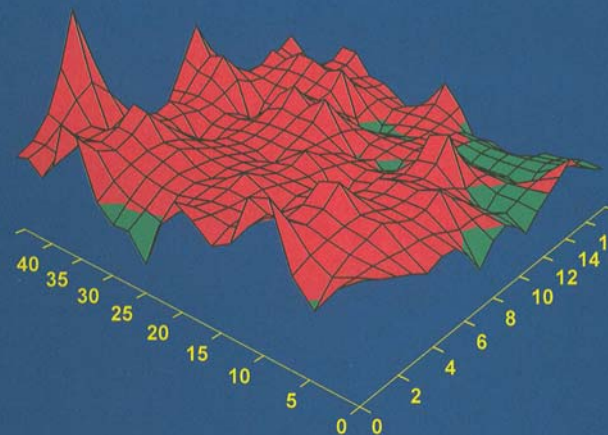


Fonte: Silva, A.P, Tormena, C.A., Mazza, J.A.
Manejo Físico de Solos sob Pastagem
Fundamentos do Pastejo Rotacionado - FEALQ - 1997

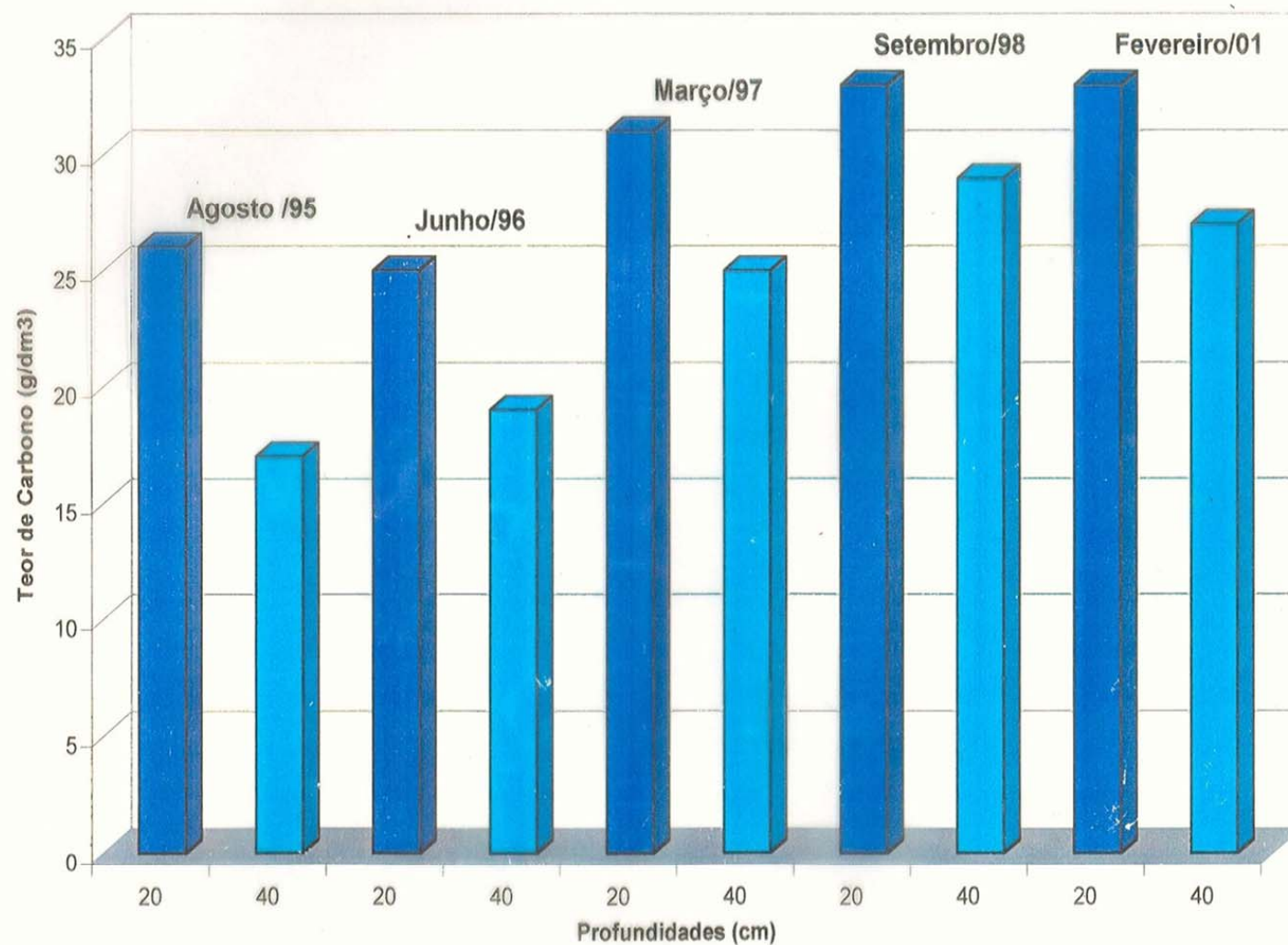
Resistência à penetração (MPa)

2.00+
0.00 to 2.00

Pasto extensivo



Fonte: Silva, A.P, Tormena, C.A., Mazza, J.A.
Manejo Físico de Solos sob Pastagem
Fundamentos do Pastejo Rotacionado - FEALQ - 1997



Teor do C orgânico nas camadas de 0-20 e 20-40 cm ao longo de 6 anos de produção de pastagem de Capim Mombaça

Saturação por bases (V%), na vegetação natural, três e doze anos após a implantação em amostragens realizadas na linha e no meio da rua do cafezal, nos dois sistemas de manejo do mato.

Profundidade	v. natural	3 anos		12 anos	
		linha	meio da rua	linha	meio da rua
Área 1 (com cultivo)					
0-20 cm	10	71	68	76	76
20-40 cm	20	35	13	15	15
40-60 cm	11	12	12	16	6
80-100 cm	8	11	11	19	7
Área 2 (sem cultivo)					
0-20 cm	10	22	59	49	75
20-40 cm	18	46	29	71	24
40-60 cm	7	38	32	49	23
80-100 cm	10	35	35	51	10

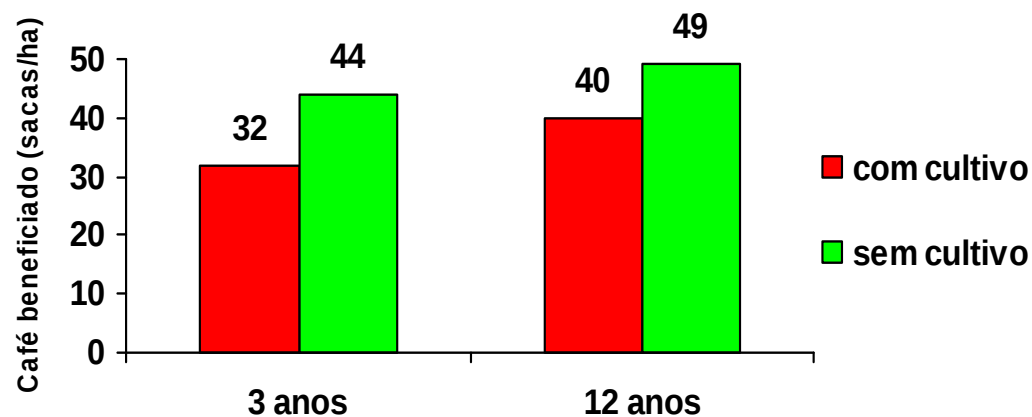


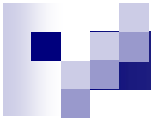
Desenvolvimento de vegetação na entrelinha (acima) e distribuição do sistema radicular uniformemente distribuído no perfil do solo (abaixo) até 130 cm de profundidade, no sistema sem cultivo.



Sistema de manejo com cultivo mecânico (foto acima) mostrando o solo descoberto e ausência de raízes de mato no perfil do solo da entrelinha (foto abaixo).

Cafezais com três anos de idade: sob o sistema de preparo prévio sem pós movimentação mostrando melhor coloração, enfolhamento, e produtividade (encoberta pelas folhas) e manejado sem preparo prévio.





CTC, CTA e PCZ (Ponto de Carga Zero) dos principais minerais da fração argila

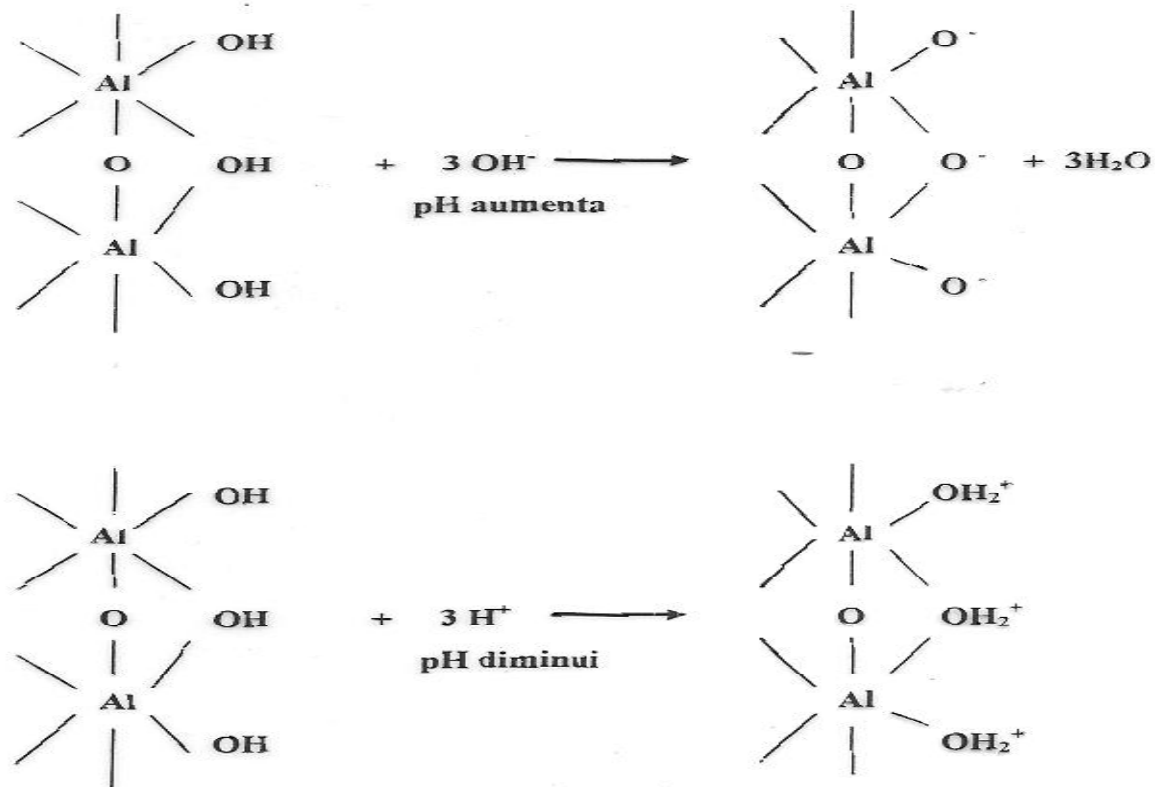
MATERIAL	CTC (cmol _c / 100 g)			CTA (cmol _c / 100 g)	PCZ Parks (1964)
	Permanente	Variável	Total		
Montmorilonita	112	6	118	1	-
Vermiculita	85	0	85	0	-
Ilita	11	3	14	3	-
Caulinita	1	3	4	2	4,0
Gibbsita	0	5	5	5	5,0
Goethita	0	4	4	4	6,7
Húmus	38	98	136	6	3,0

PCZ de alguns solos tropicais

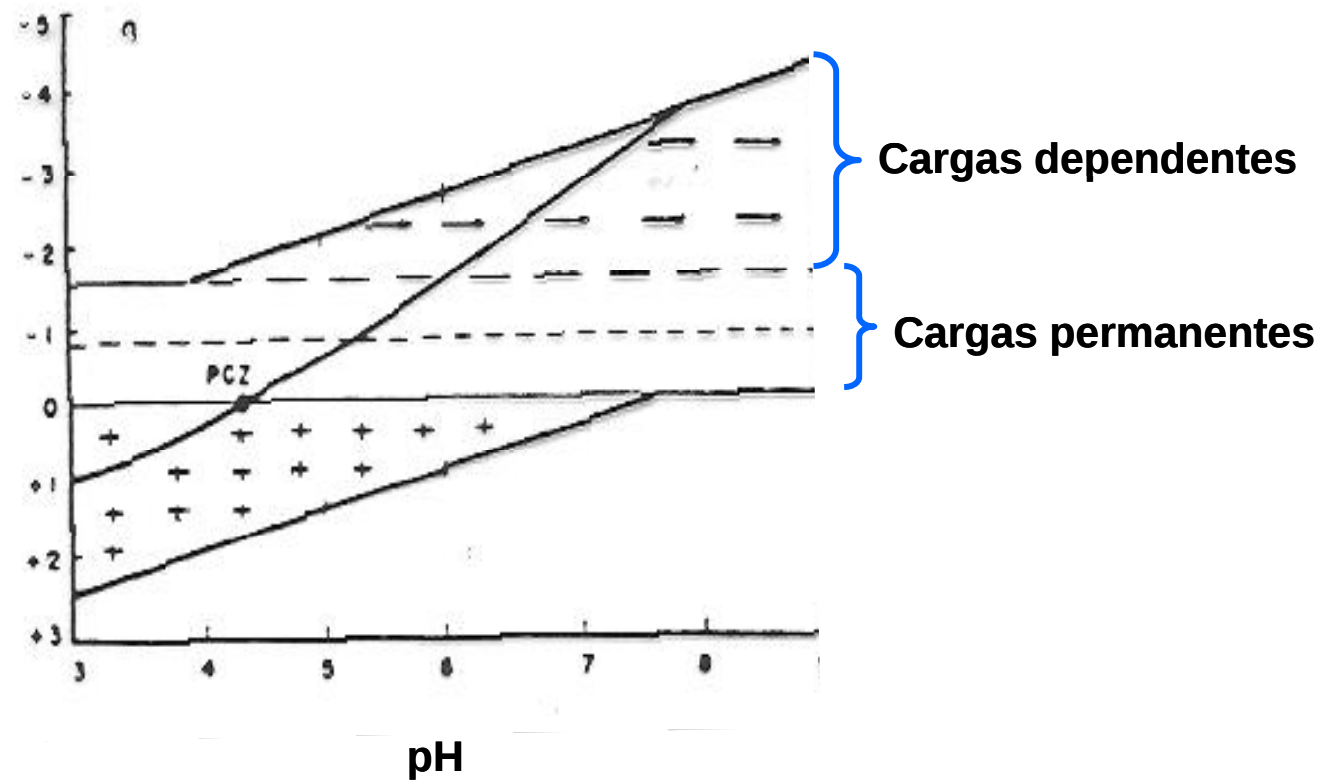
Tipos de Solos	PCZ nos horizontes	
	A	B
ARGISSOLO VERMELHO AMARELO (1)	1,6	4
ARGISSOLO VERMELHO AMARELO (1)	2,6	3,7
NITOSSOLO VERMELHO Férrico (2)	1,9	2,7
LATOSSOLO VERMELHO AMARELO (2)	3,3	5,5
LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Humico (2)	2,1	4,4
LATOSSOLO AMARELO (1)	3,1	6,3
LATOSSOLO VERMELHO Férrico (2)	3,5	6,6

(1)MORAES et al.,1976.

(2)VAN RAIJ & PEECH, 1972.



Desenvolvimento de cargas negativas e positivas na superfície do hidróxido de alumínio





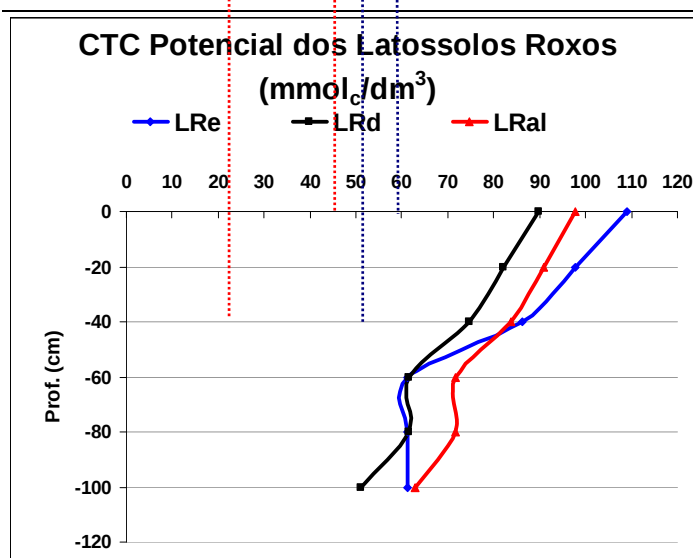
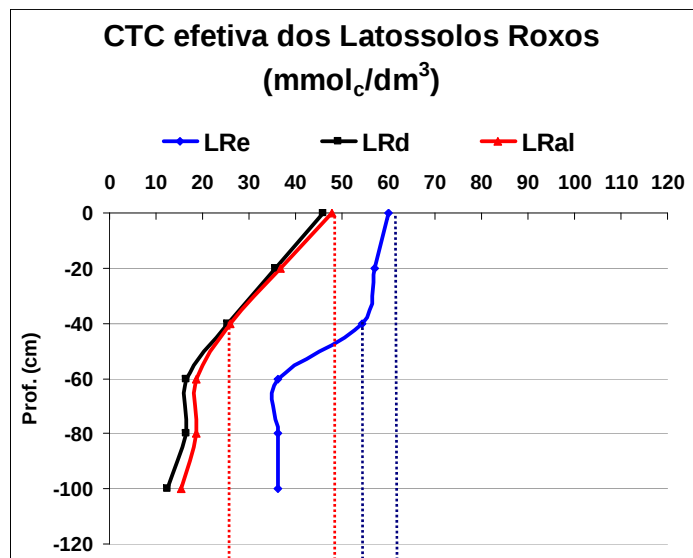
CTC efetiva (cmol_c/Kg de solo) em função de doses de corretivo e matéria orgânica em amostras de Latossolos sob “cerrado”

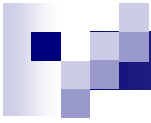
Latossolo Vermelho Escuro – Textura Média

Corretivo ton/ha	Matéria Orgânica (%)			
	1,2	2,2	3,2	4,2
0,0	1,05	3,28	4,98	6,30
1,2	2,06	4,11	5,62	6,97
2,4	2,89	4,67	6,00	7,04
3,6	3,47	5,15	6,40	7,15

Latossolo Vermelho Amarelo - Argiloso

Corretivo ton/ha	Matéria Orgânica (%)			
	2,7	3,7	4,7	5,7
0,0	3,03	5,39	7,80	9,68
1,6	3,97	6,78	8,84	10,27
3,2	5,28	7,86	9,42	10,96
4,8	6,24	8,54	9,86	11,34





SOMA DE BASES (cmol_c/dm³)

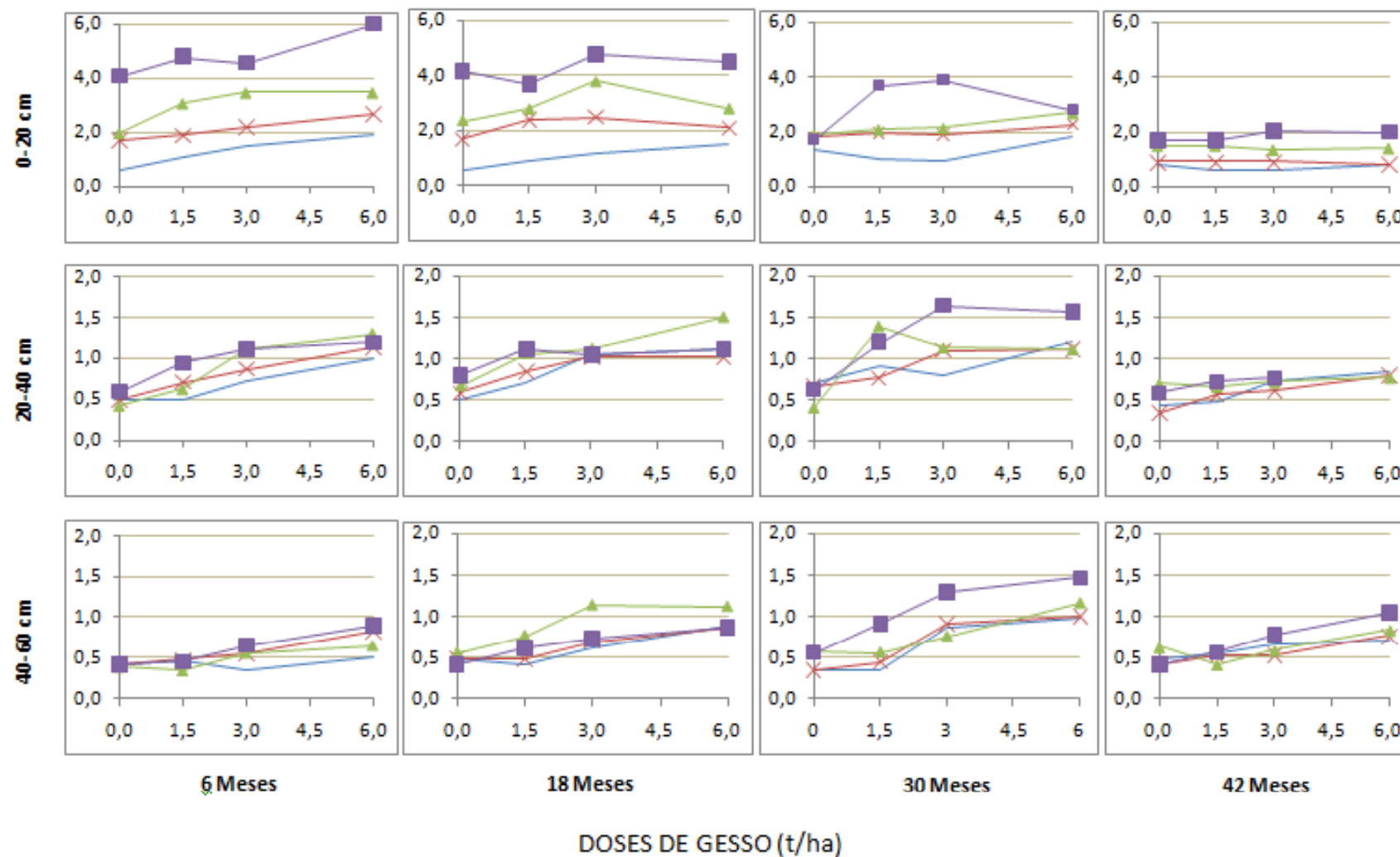


FIGURA 01 – Variação da Soma de Bases no perfil do LVd em função do tempo após aplicação dos tratamentos

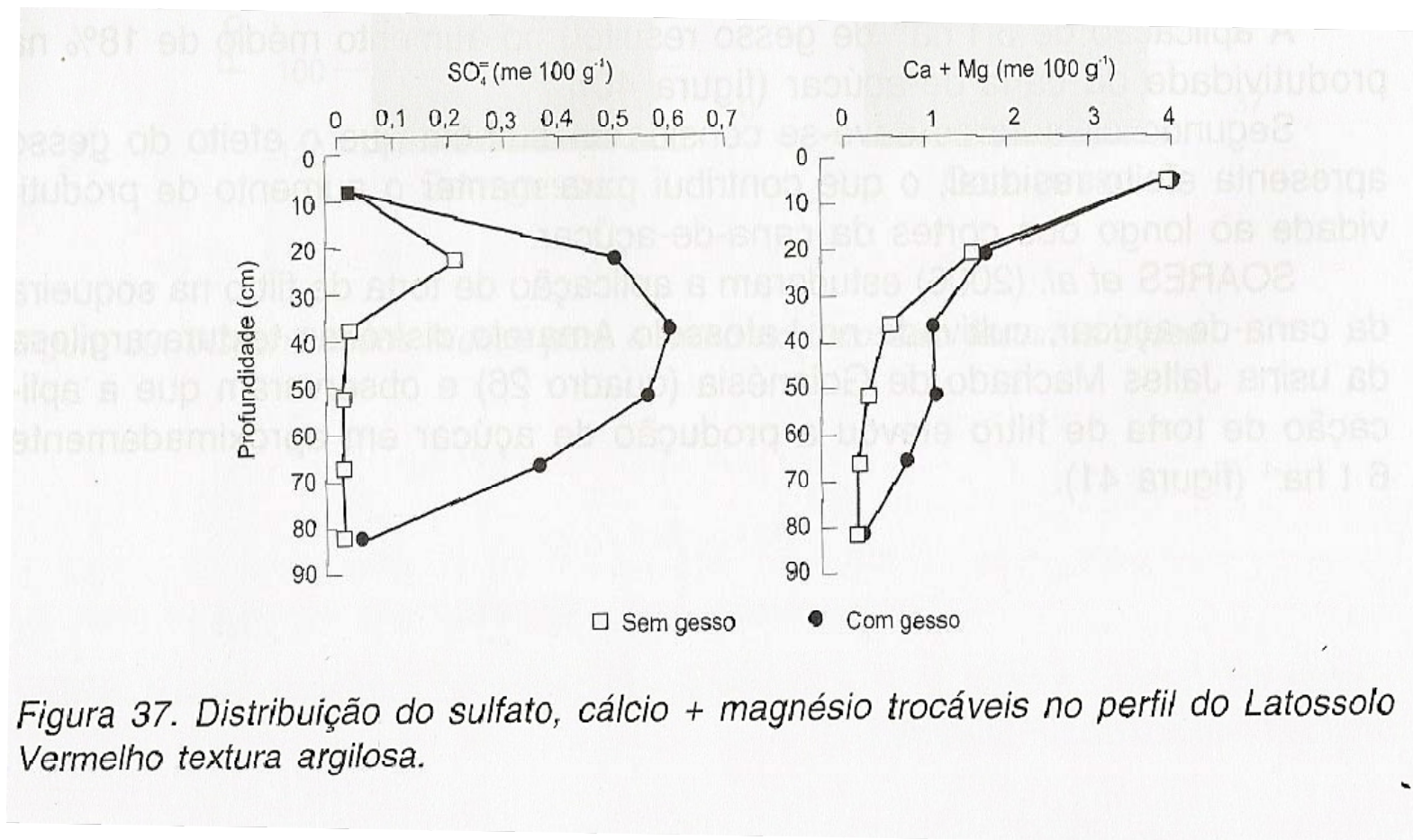


Figura 37. Distribuição do sulfato, cálcio + magnésio trocáveis no perfil do Latossolo Vermelho textura argilosa.

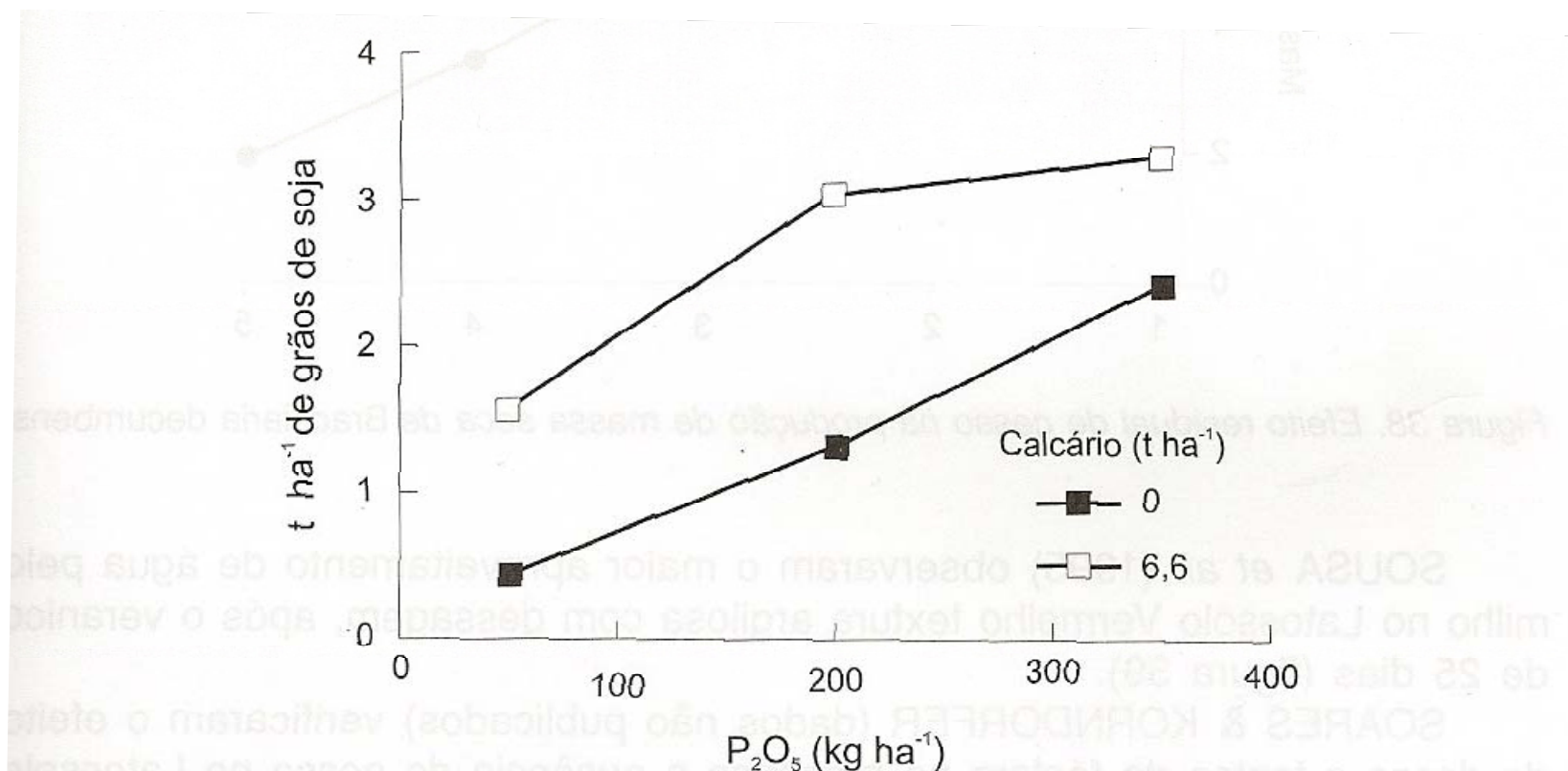
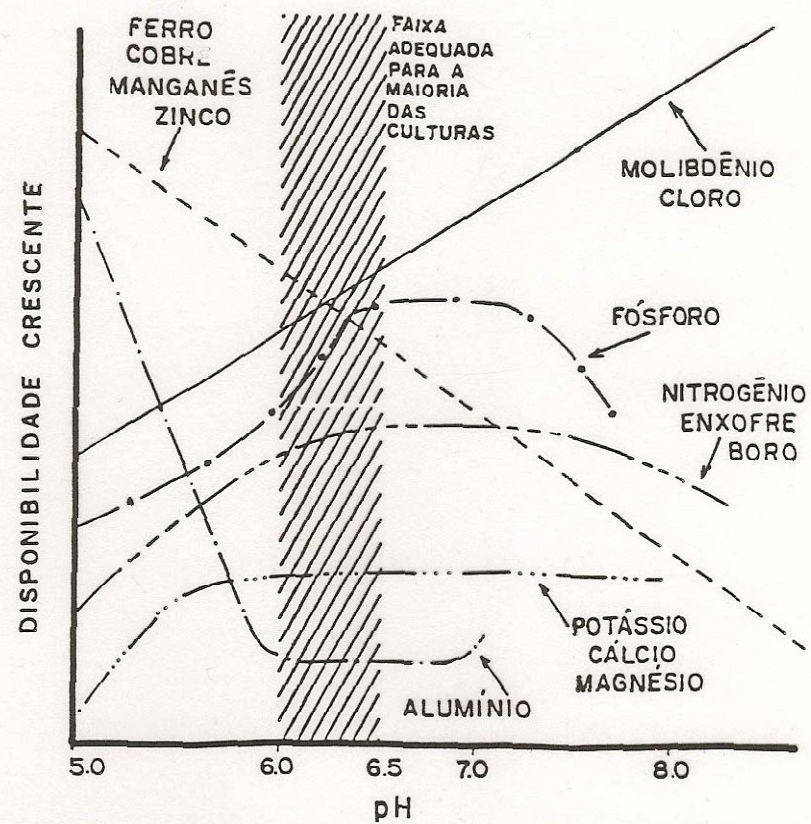


Figura 36. Produtividade média de diferentes variedades de soja em função da calagem e adubação fosfatada.



Variação na disponibilidade dos nutrientes em função do pH da solução do solo.

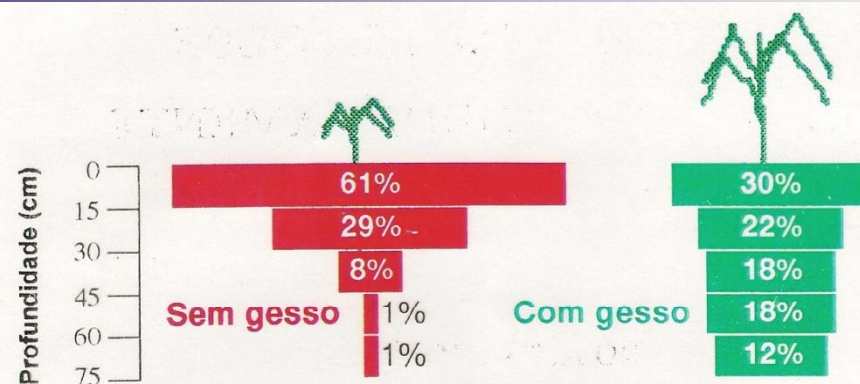


FIG. 2. Distribuição relativa de raízes de milho no perfil de um latossolo argiloso, sem e com a aplicação do gesso.

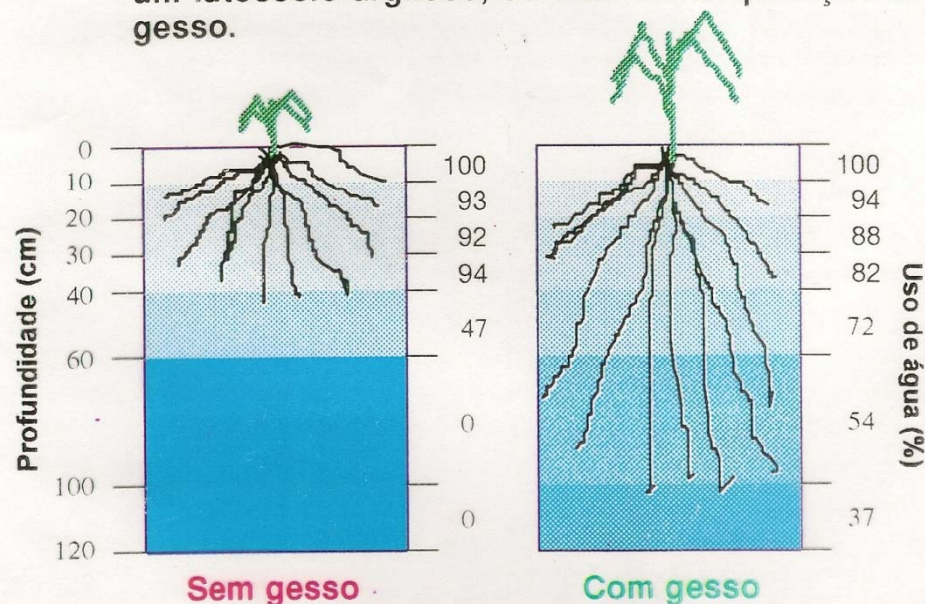
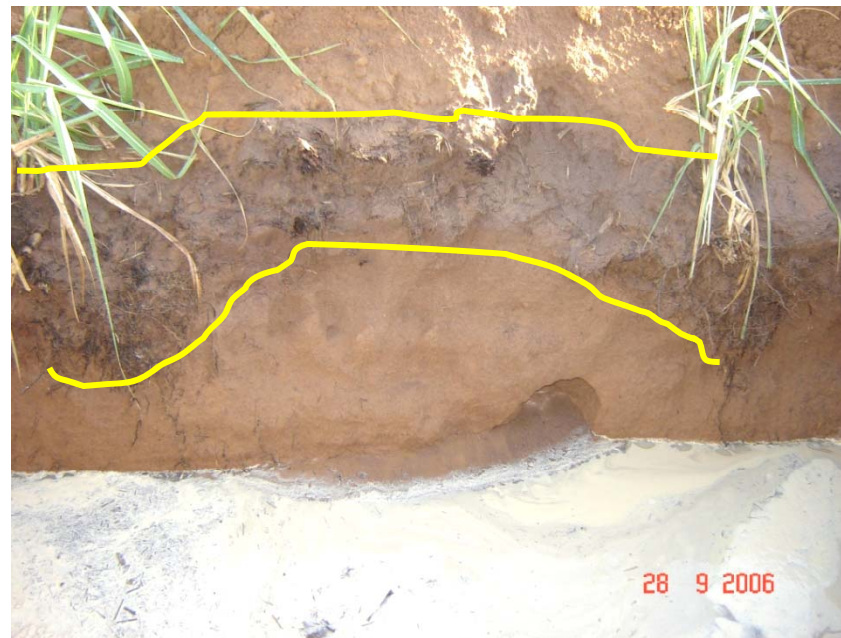


FIG. 3. Utilização relativa da lâmina de água disponível no perfil de um latossolo argiloso, pela cultura do milho, após um veranico de 25 dias, por ocasião do lançamento de espigas, para tratamentos sem e com a aplicação de gesso.

Por que arar ?



Com Aração



Sem Aração

Tratamento	Estágio	TCH	SOLO	Ganho TCH
Gradagem	1C	85,7	PAC - I	8,53
Aração	1C	94,23	PAC - I	
Gradagem	1C	54,43	AQ-II	20,75
Aração	1C	75,18	AQ-II	





Preparo de solo

Inversão de
camadas pela
operação de
Aração



