ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “Luiz de Queiroz”

MATÉRIA ORGÂNICA

Jairo Antônio Mazza

1. SOB CONDIÇÕES NATURAIS, NA REGIÃO TROPICAL ÚMIDA, QUAIS SÃO OS NÍVEIS DE MATÉRIA ORGÂNICA DOS SOLOS?

2. POR QUE A BUSCA CONTÍNUA PELO AUMENTO DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO?

- Agregação;
- Descompactação;
- Água Armazenada e Disponível;
- CTC dos Solos;
- Fornecedora de Nutrientes (Alta ou Baixa Velocidade).

3. COMO AUMENTAR A MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO?

- Desenvolvimento do sistema radicular das plantas;
- Relação Parte aérea x M.O

4.

- SISTEMAS DE MANEJO;
- ESPÉCIES DE PLANTAS;
- NÍVEL DE M.O.

A MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO

$$C = \frac{b \cdot m}{K} \qquad a = b \cdot m$$

C = Carbono orgânico no solo (em %)

b = Quantidade de M.O. bruta adicionada ao solo (t/ha)

m = Taxa de conversão da matéria orgânica fresca a carbono orgânico do solo (%)

a = Adição anual de carbono orgânico no solo (t/ha)

K = Taxa de oxidação da matéria orgânica

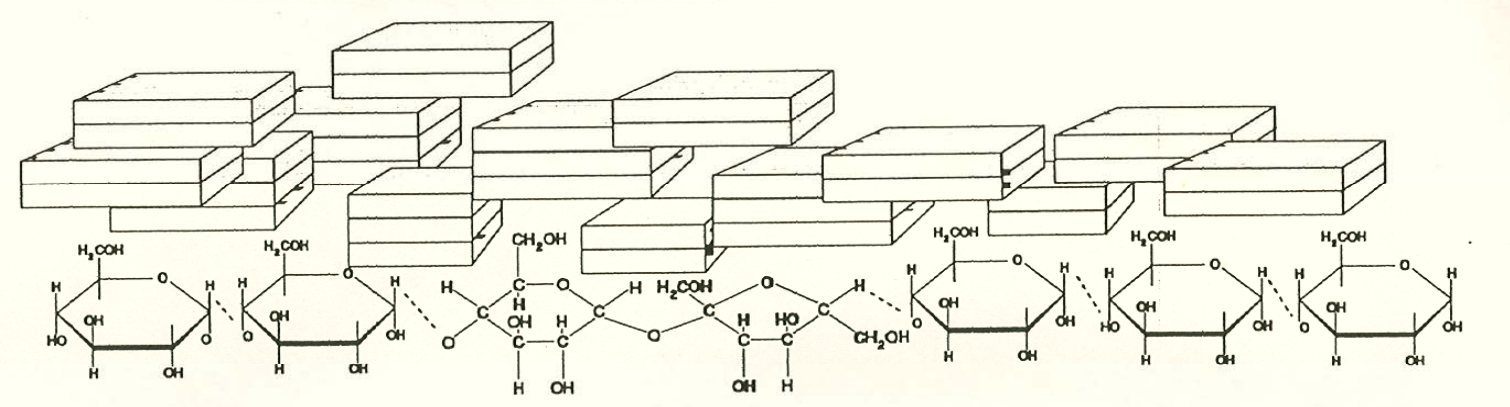
A MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO

(b.m) = **a** → 4x maior nos bosques tropicais e semelhantes entre as savanas tropicais e temperadas

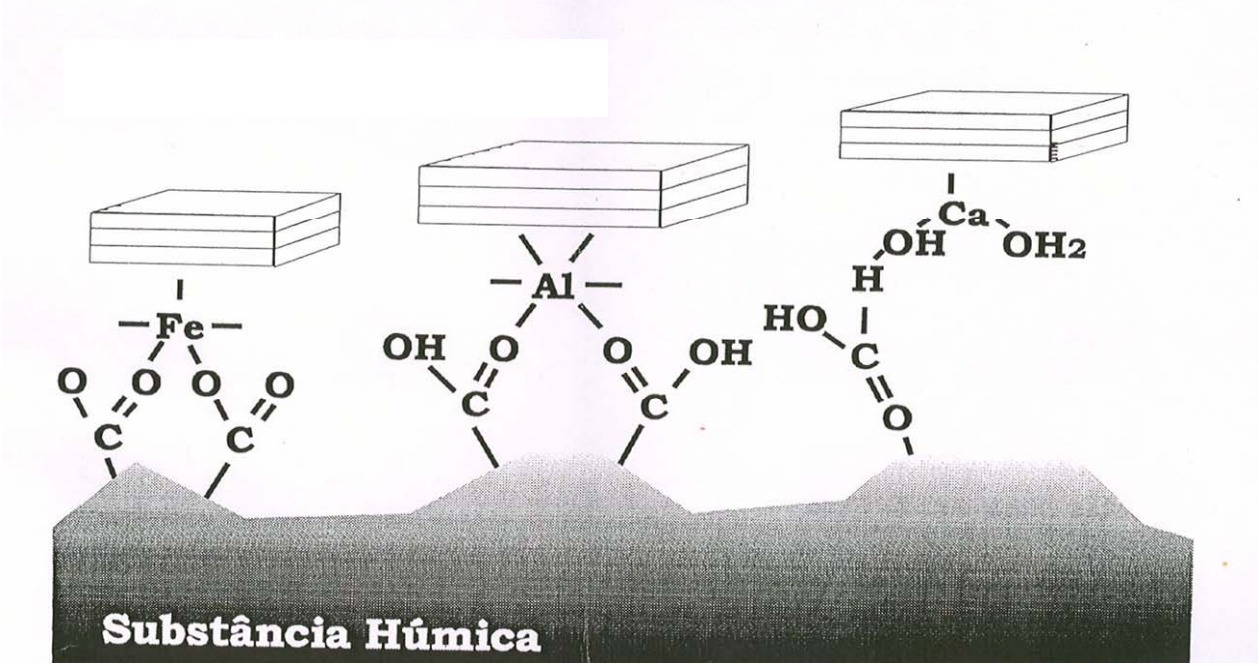
K → Bosques tropicais (2 a 5%)
Bosques temperados (0,4 a 1%)
Savanas tropicais (1,2%)
Pradarias temperadas (0,4%)

m = 30 a 50% - Temperada e tropical

PARTÍCULAS DE ARGILA



Representação esquemática de um polímero orgânico adsorvido diretamente à superfície do mineral de argila formando um microagregado



Representação esquemática da interação grupamento funcional cátion polivalente-superfície de argila na formação de microagregados

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

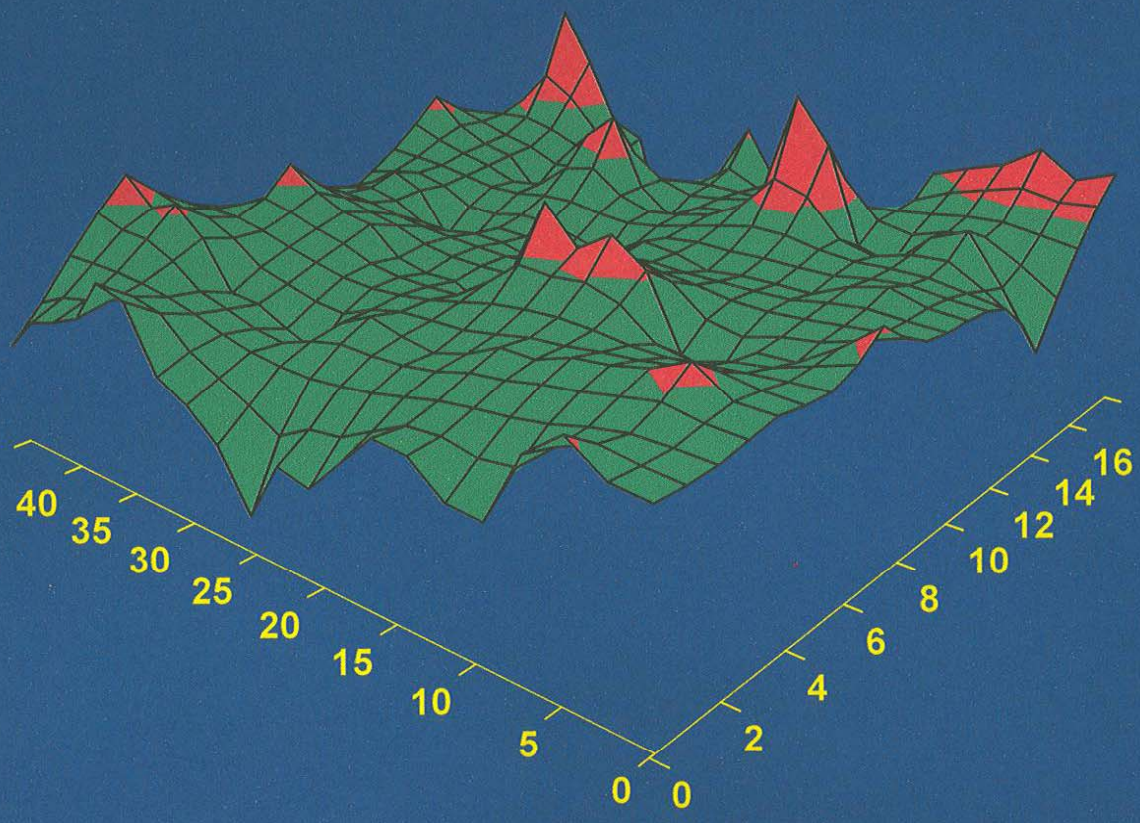
Latossolo Vermelho Escuro – Textura Média

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

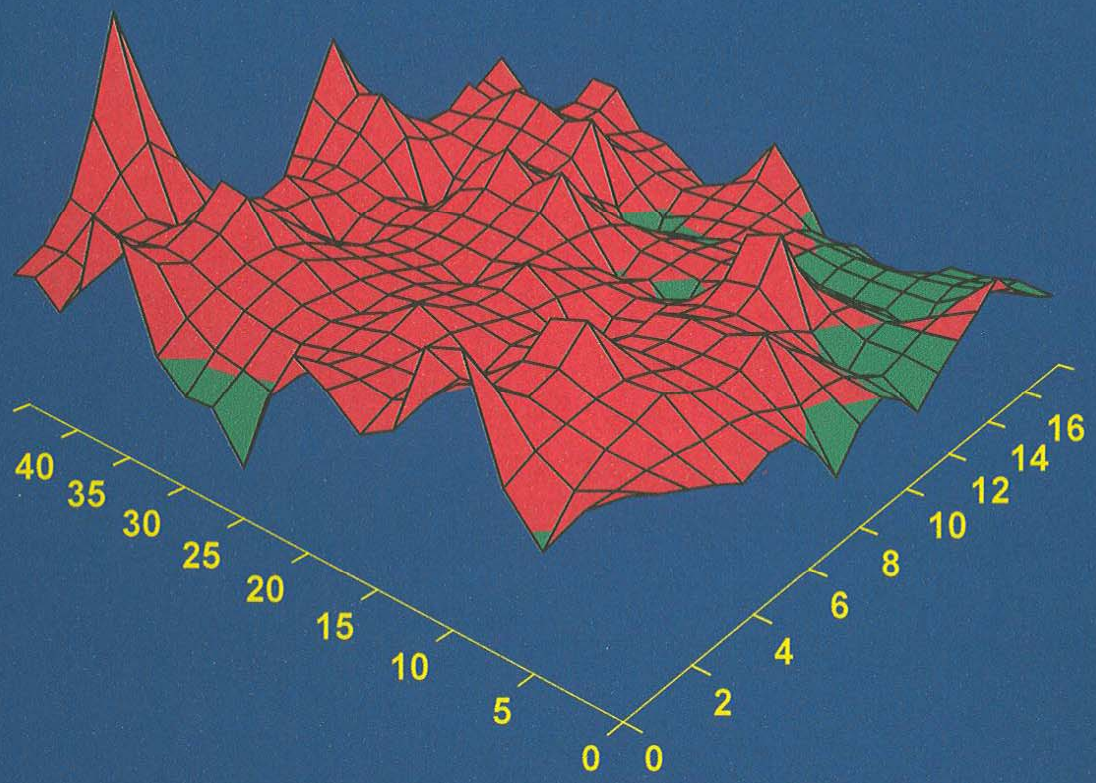
Pasto Rotativo



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

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 Dísponível (mm)	
LR_e/LV_{ef} Jaboticabal	00-20	0,38	0,18	0,20	40	56/30cm
	20-40	0,36	0,20	0,16	32	
	40-60	0,35	0,21	0,14	28	
LR_d/LV_{df} Lençóis	00-30	0,29	0,19	0,10	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
	30-60	0,28	0,15	0,13	39	39/30cm

Campos de Água Disponível em Alguns Solos Tropicais

Solo	Horizonte (cm)	Argila (%)	% H_2O (peso)		
			0,3 bares	1,5 bares	Diferença
Haplustox (São Paulo)	0-23	13	10,4	4,6	5,8
	23-62	14	10,0	4,7	5,3
	62-120	15	10,8	4,9	5,9
Haplustox (São Paulo)	0-14	47	27,6	17,7	9,9
	14-41	54	26,4	19,2	7,2
	41-80	56	28,4	20,0	8,4
	80-120	54	29,0	20,8	8,2
Eutrustox (Minas Gerais)	5-15	71	27,7	23,5	4,2
	20-30	72	27,9	24,8	3,1
	40-50	68	26,3	24,7	1,6
	60-70	70	26,6	24,7	1,9
	70-80	60	28,1	25,0	3,1

Campos de Água Disponível em Alguns Solos Tropicais

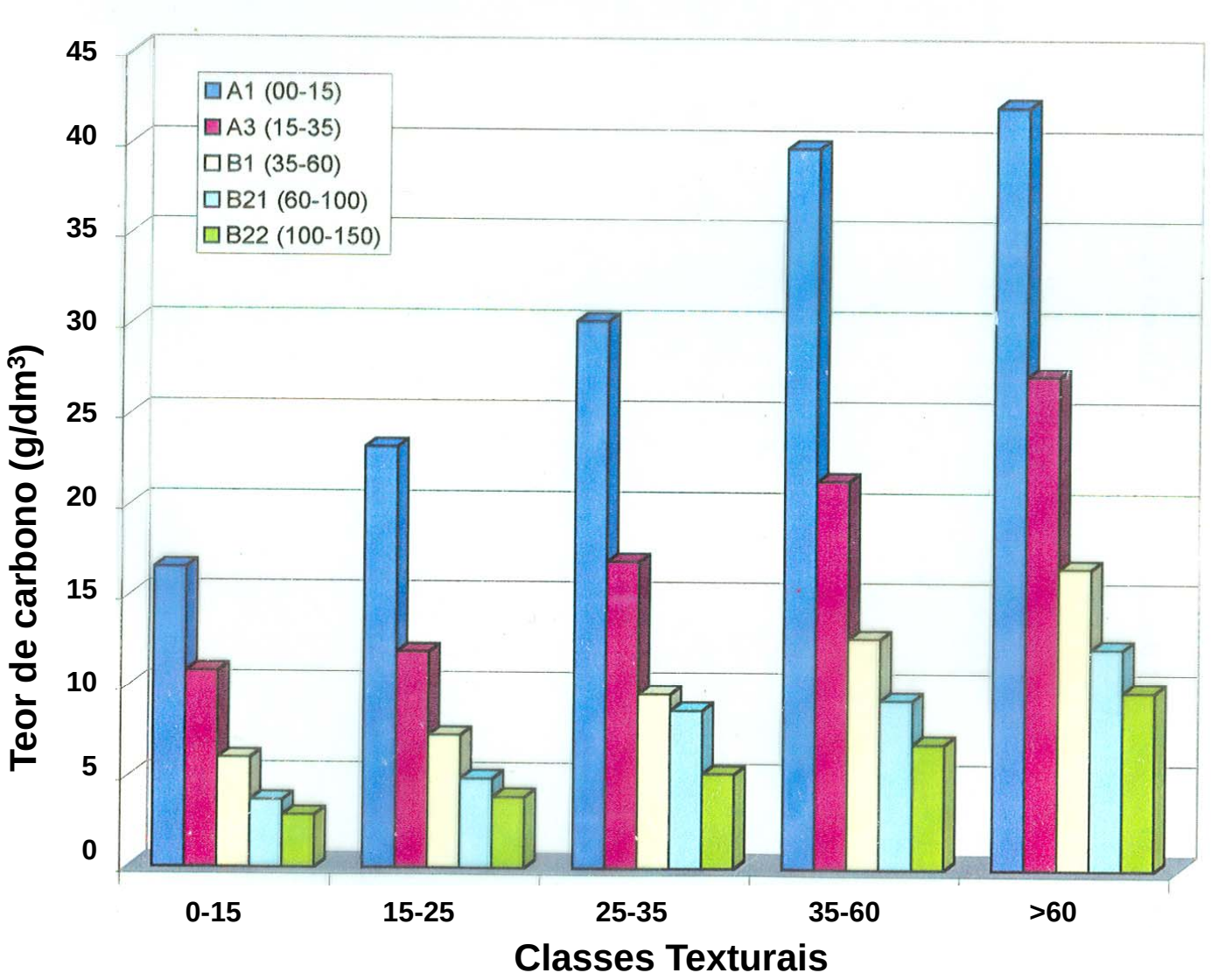
Solo	Horizonte (cm)	Argila (%)	% H_2O (peso)		
			0,3 bares	1,5 bares	Diferença
Eutrandept (Hawaí)	0-5	-	47,1	29,9	17,2
	5-12	-	41,5	29,1	12,4
	12-20	-	46,1	32,8	13,3
	20-90	-	61,4	48,3	13,1
	90-100	-	77,4	59,2	18,2
Aquept (Filipinas)	0-20	61	48,5	29,9	18,3
	20-37	57	58,9	34,2	24,6
	37-58	50	47,0	36,3	20,7
Ustert (Porto Rico)	0-18	52	32,4	20,4	12,0
	18-36	55	40,6	23,5	17,1
	36-58	62	40,8	27,1	13,7
	58-86	63	38,6	26,2	12,4

Fatores que afetam o “K”

- TEXTURA

- CLIMA (SOLO)

- MANEJO



Distribuição do teor de carbono em perfis de solos com distintas classes texturais

Estimativas de adições anuais, taxas de decomposição e níveis de equilíbrio do Carbono orgânico na camada arável em algumas localidades tropicais e temperadas
(Sánchez, 1981)

Localização	b (ton/ha)	m (%)	a (ton/ha)	K (%)	C (ton/ha)	C (%)
BOSQUE TROPICAL						
Ghana (Ustico)	5,28	50	2,64	2,5	106	2,4
Zaire (Udico)	6,05	47	2,86	5,2	55	1,2
Colombia (Udico Andept)	3,85	51	1,97	0,5	394	9,0
BOSQUE TEMPERADO						
Califórnia (roble)	0,75	47	0,35	0,4	88	2,0
Califórnia (pino)	1,65	52	0,86	1,0	86	1,9
SAVANA TROPICAL						
Ghana (1250mm)	1,43	50	0,71	1,3	55	1,2
Ghana (850mm)	0,44	43	0,19	1,2	16	0,4
PRADARIA TEMPERADA						
Minnesota (870mm)	1,42	37	0,53	0,4	134	3,0

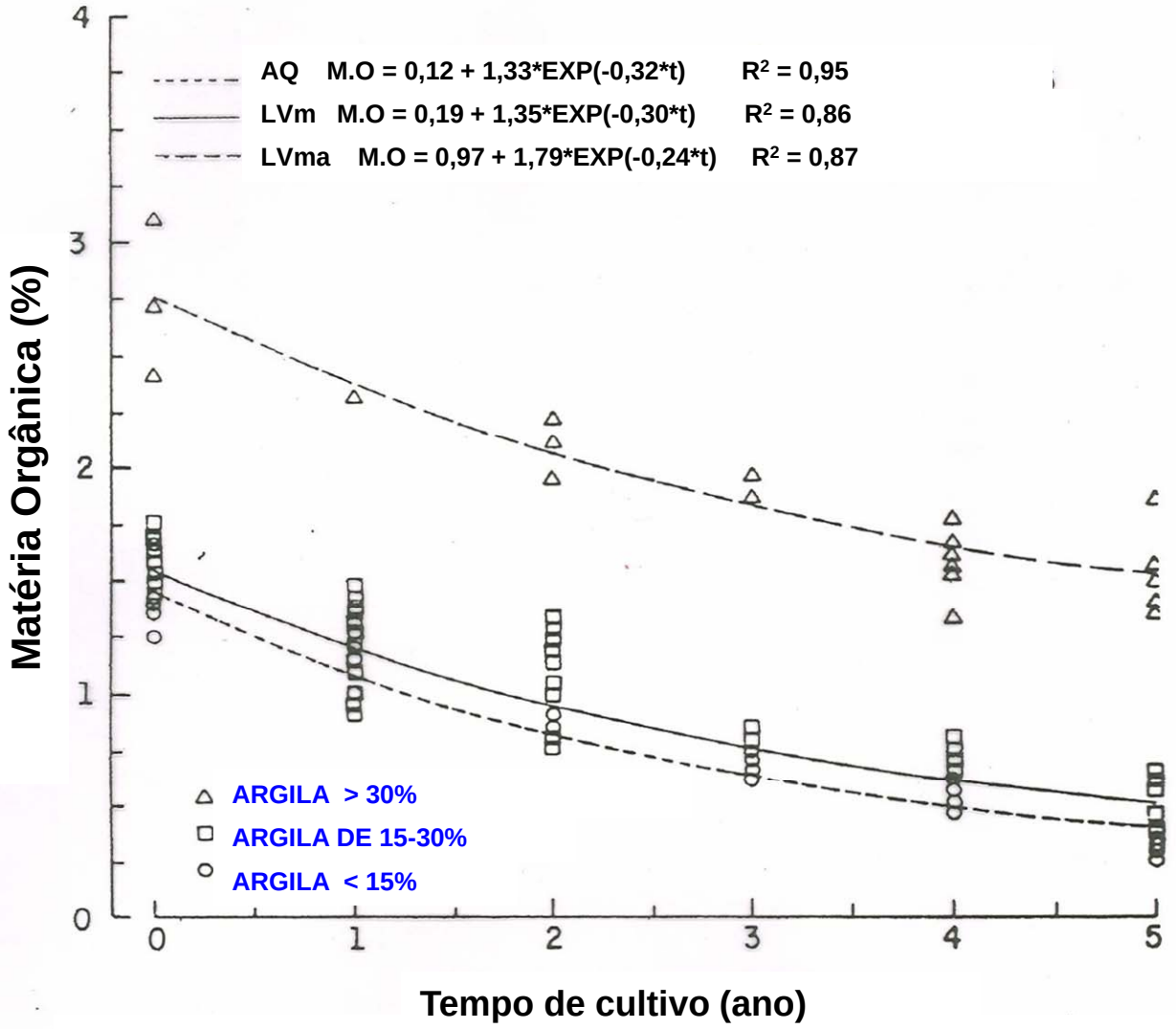
Santarém – FLORESTA DENSA (LA)

Prof. (cm)	%C	KgC/ha	%Total	%Acumulada
00-03	2,82	8.460	9,3	9,3
03-15	1,71	20.520	22,5	31,8
15-35	1,11	22.200	24,4	**56,2**
35-80	0,42	18.900	20,8	77,0
80-150	0,30	21.00	23,0	100,0
		91.080		

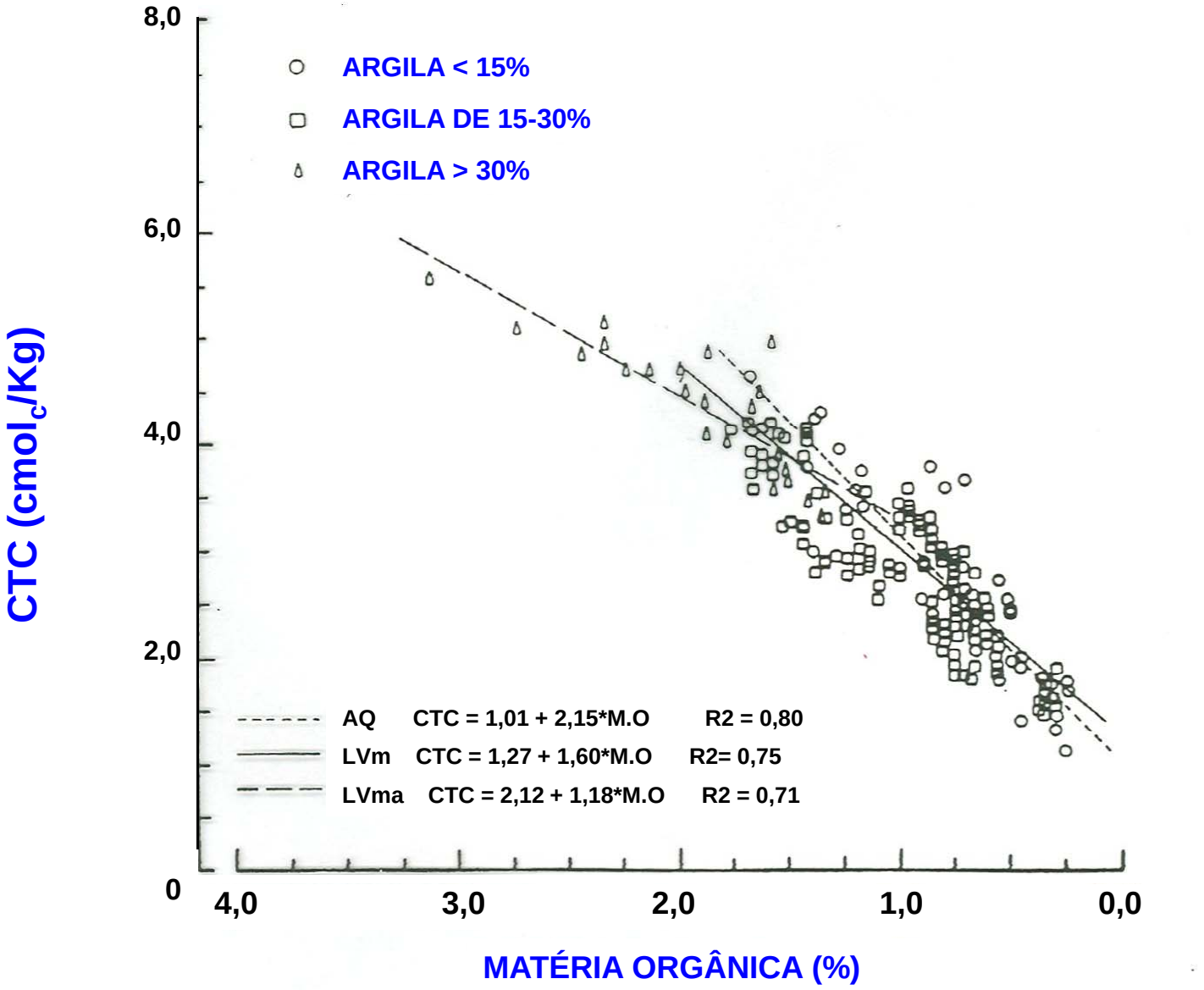
Distrito Federal – CERRADO (LV)

Prof. (cm)	%C	KgC/ha	%Total	%Acumulada
00-10	3,36	33.600	19,4	19,4
10-30	1,48	29.600	17,1	**36,5**
30-65	1,14	39.900	23,1	59,6
65-150	0,82	67.700	40,4	100,00
		172.800		

DEGRADAÇÃO DA M.O X TEMPO DE CULTIVO



RELAÇÃO ENTRE CTC E M.O EM SOLOS CULTIVADOS



Conteúdos de MO observados e estimados nas condições inicial(MO_0) e final(MO_5) e perdas de MO relativas ao estoque inicial(MO_0)

Solo	Observados			Estimados		
	MO_0	**MO_5**	**PRel(1)**	**MO_0**	**MO_5**	**PRel(1)**
	%					
AQ	1,41	0,28	80,1	1,45	0,39	73,1
LVm	1,52	0,37	75,6	1,54	0,49	68,1
LVma	2,74	1,61	41,2	2,76	1,51	45,3

Valores observados da CTC em pH 7,0 na camada de 0-15 cm na condição inicial de solo virgem (I) e após 5 anos de cultivo (F) e redução da CTC

Solo	I	F	(I-F)	(I-F)*100
	$cmol_c/Kg$			%
AQ	3,90	1,52	2,38	61
LVm	3,90	1,81	2,09	53
LVma	5,17	3,65	1,52	29

Estratégias de Manejo

Estimativa da taxa de adição ou perda anual de C dos sistemas de manejo em relação ao CE

Sistema (1)	Estoque de C atual (Mg/ha)	Tempo (ano)	Taxa de adição ou perda anual de C ($Mg.ha^{-1}.ano^{-1}$)
EU	+ 14,6	12	+ 1,22
PA	+ 16,6	18	+ 0,92
GP	- 8,3	12	- 0,69
AD	- 4,8	15	- 0,32
PD	+ 21,4	15	+ 1,43

(1) EU = Reflorestamento de Eucalipto; PA = Pastagem cultivada; GP = Grade Pesada; AD = Arado de Discos; PD = Plantio Direto

Efeitos de 10 anos de aplicações de esterco e fertilizantes na produção de arroz inundado e nas propriedades de um Vertissolo na Índia

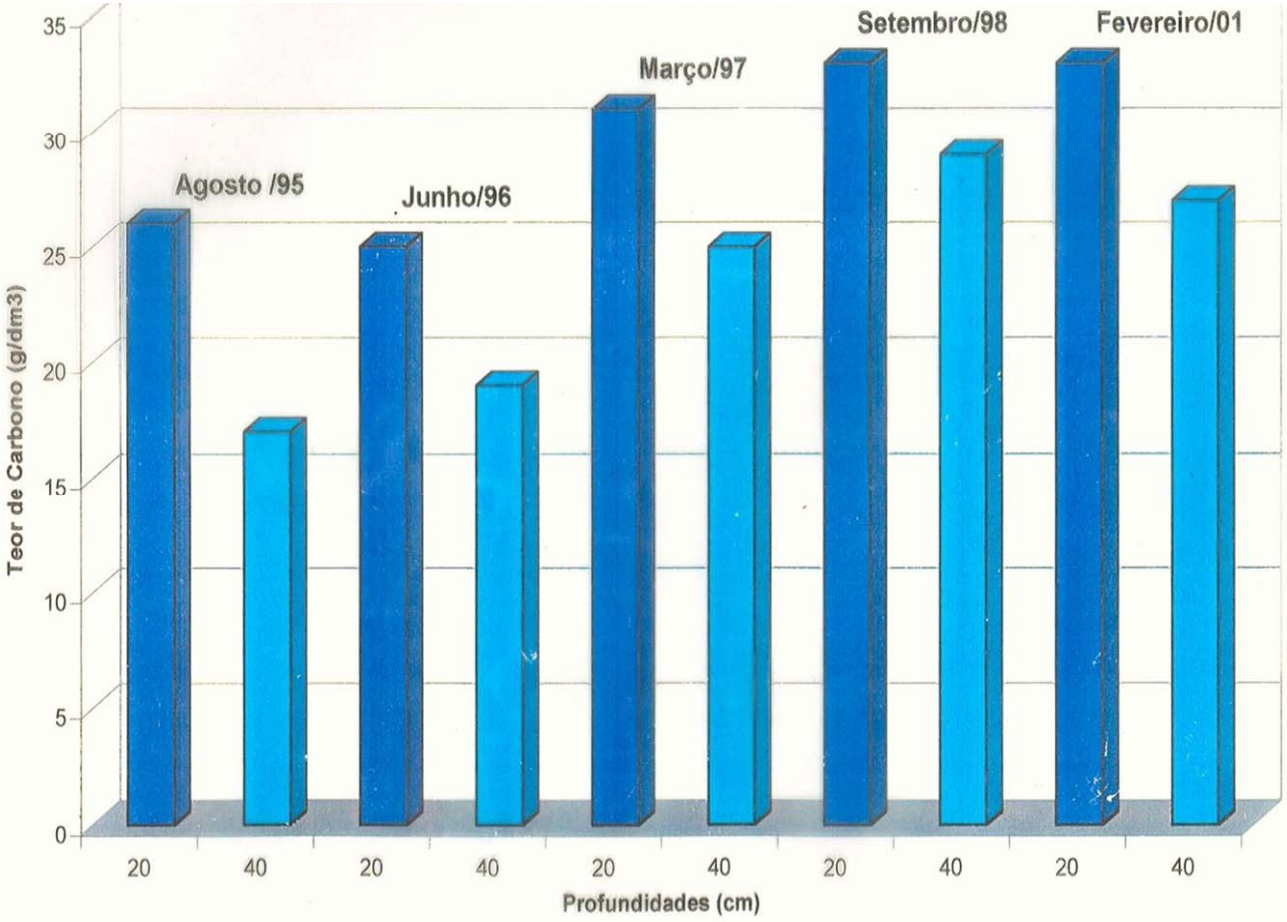
(Fonte: Sánchez, 1981)

Aplicação	Rendimento de arroz (ton/ha)	C orgânico (%)	N total (%)	P disponível (ppm)	CTC ($cmol_c$/Kg)
nada	0,88	0,07	0,063	10	31
Esterco (5,6ton/ha)	1,49	1,15	0,066	12	31
N (67 ton/ha)	1,55	1,12	0,066	11	31
P_2O_5 (67 Kg/ha)	1,57	1,09	0,066	12	32

Efeitos de fertilizantes e estercos na produção de cereais e nas propriedades do solo depois de 5 anos de aplicações contínuas em um solo ferralítico na África Central

(Fonte: Sánchez, 1981)

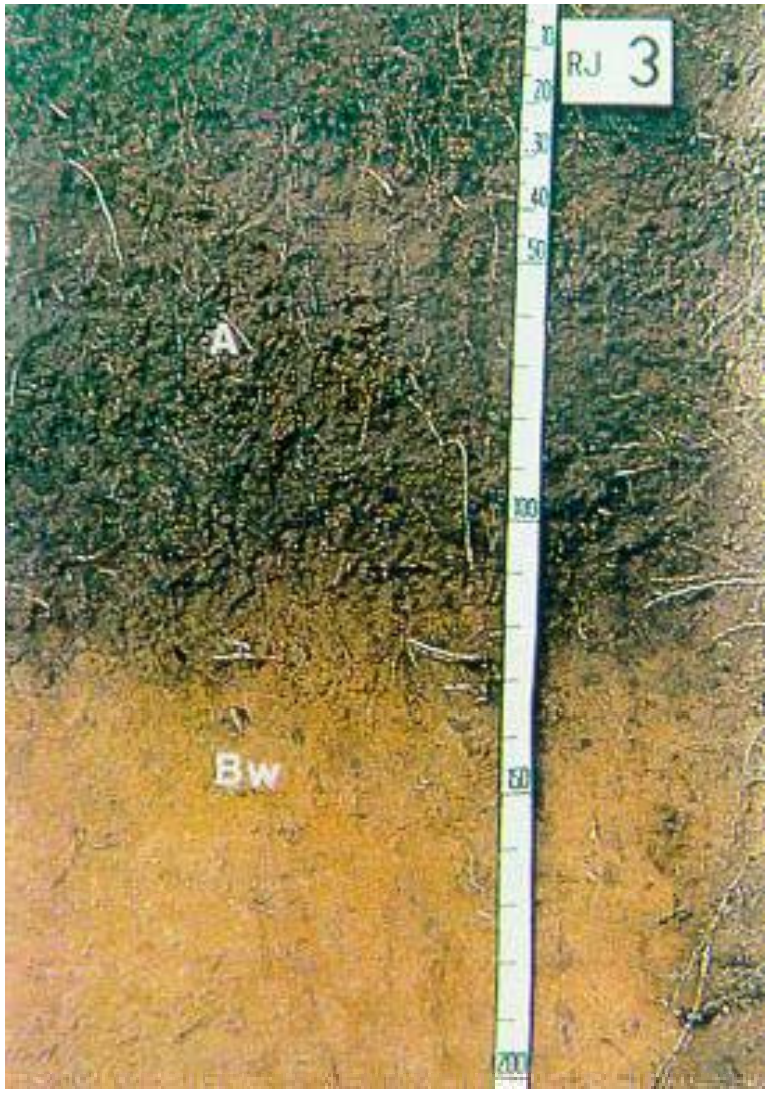
Aplicação anual (Kg/ha)	Rendimento acumulativo de grãos em 5 anos (ton/ha)		C orgânico do solo (%)	N total (%)	pH do solo	Ca Trocável	K Trocável
	Milho	Arroz				($cmol_c$/Kg de solo)	
Nada	5,82	5,94	0,95	0,097	5,2	1,23	0,11
60-80-80	9,06	9,07	0,87	0,091	4,8	0,98	0,16
120-160-160	11,19	11,44	0,93	0,100	4,9	1,44	0,20
Esterco (60.000)	13,12	10,47	1,37	0,160	5,7	2,91	0,34



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

Utilização de Rolo-Faca em Pré Plantio

Utilização de Rolo-Faca em Pré Plantio


RJ 3
A
Bw