RPCS/SBSA
V Reunião Paranaense de Ciência do Solo
II Simpósio Brasileiro de Solos Arenosos

Manejo Químico e Atributos de Fertilidade de Solos Arenosos

Equipe Fundação MT / PMA
Leandro Zancanaro

Maringá - PR, 23 de maio de 2017

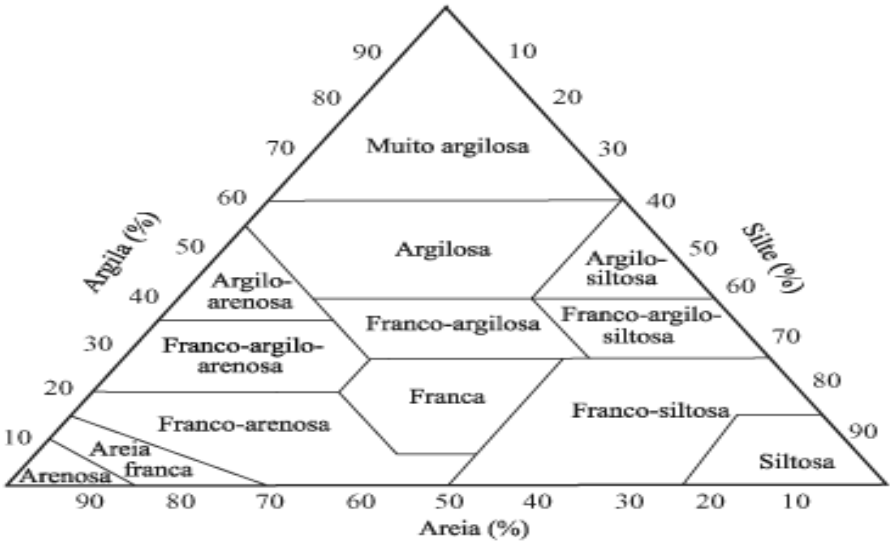
Manejo Químico e Atributos de Fertilidade de Solos Arenosos

- ✓ **Manejo?**
- ✓ **Atributos?**
- ✓ **Fertilidade do solo ?**

Fundação MT

O que se entende de Textura do Solo

Textura do solo refere-se a proporção de argila, silte e areia presente no solo (Prado, 2013)



Embrapa (2006)

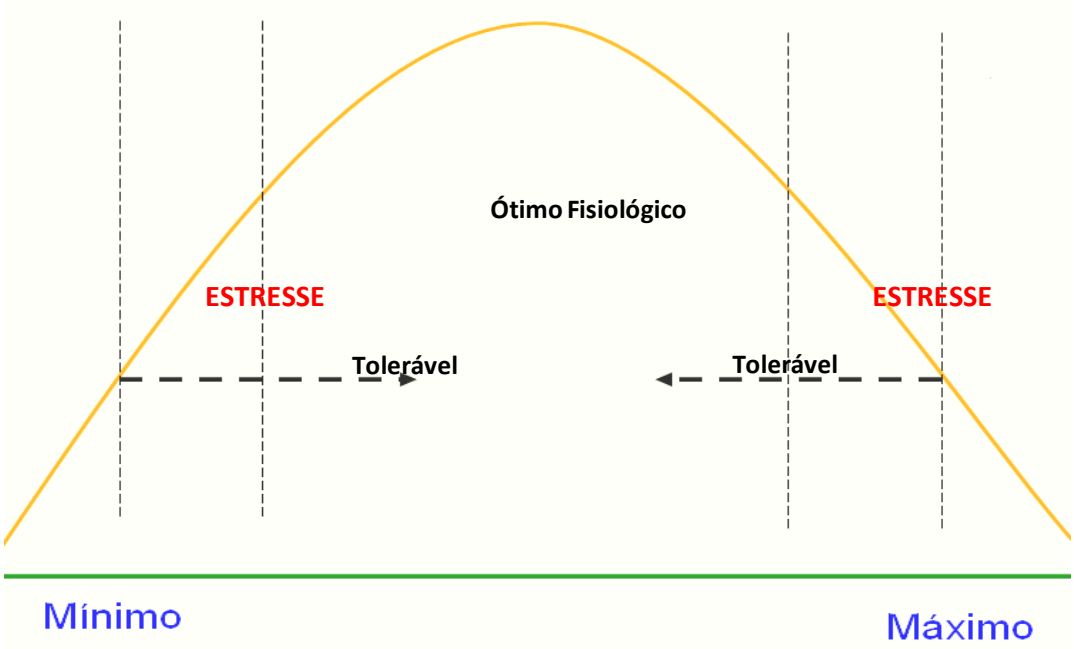
Fundação MT

O que se entende por Ambiente de Produção

- **Ambientes de Produção (Prado e Câmara, 2013).**
  - **"O conhecimento da classificação de solos, aliado ao de clima, decide quais são os ambientes de produção";**
  - **O ambiente de produção é o local onde as plantas utilizam água e os nutrientes para crescer.**

Fundação MT

Intensidade e Duração de Estresses: temperatura e umidade



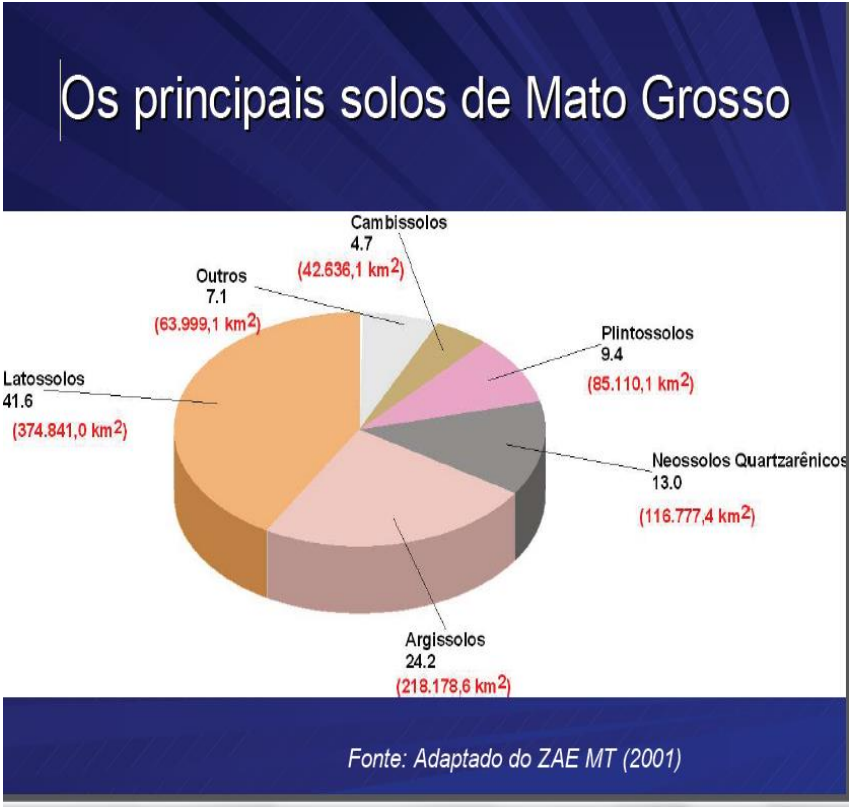
Intensidade dos fatores de clima

Intensidade e duração

Carreteiro, (2010)

Fundação MT

Diferentes solos do Mato Grosso



Sob Diferentes Microclimas!!!!

Definem Diferentes Ambientes de Produção!!!

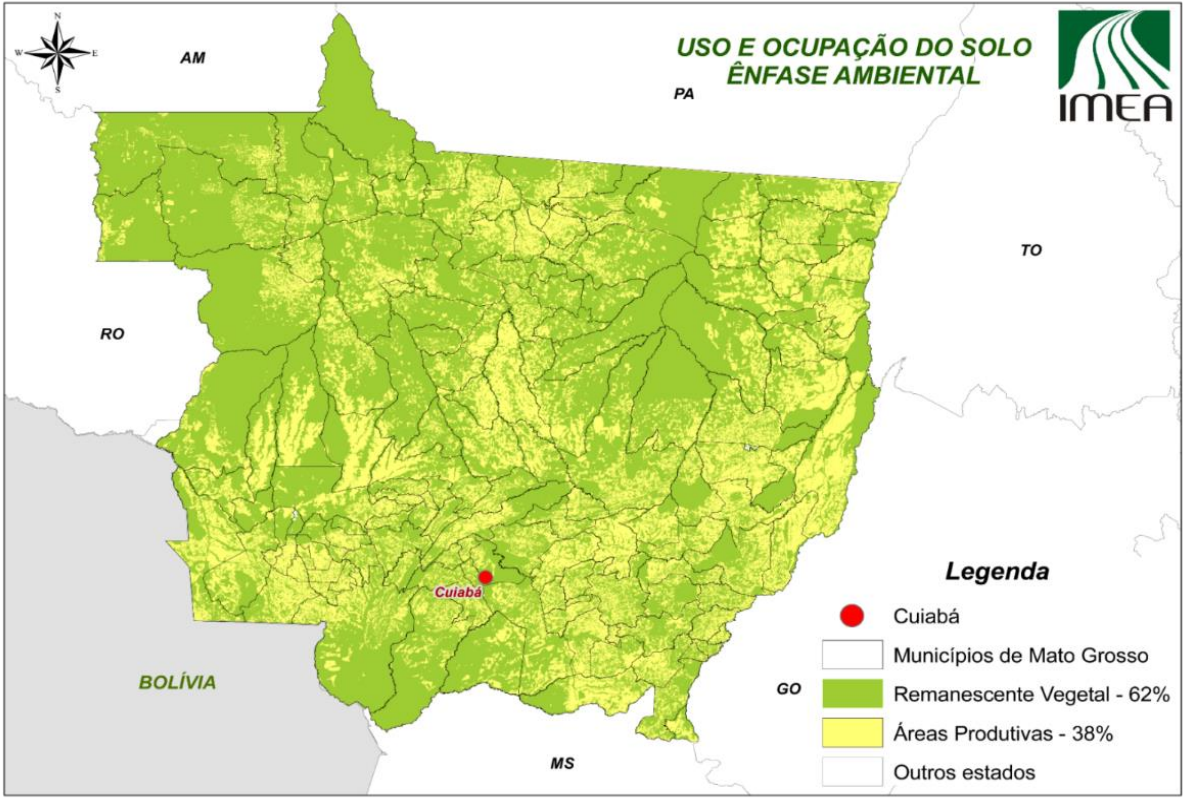
Diferentes Aptidões!!!

Diferentes Sistemas de Produção!!!

Diferentes Manejos!!!

Fundação MT

Uso e ocupação do solo - Ambiental



Área total:
903.366 Km^2

Agricultura:
9%

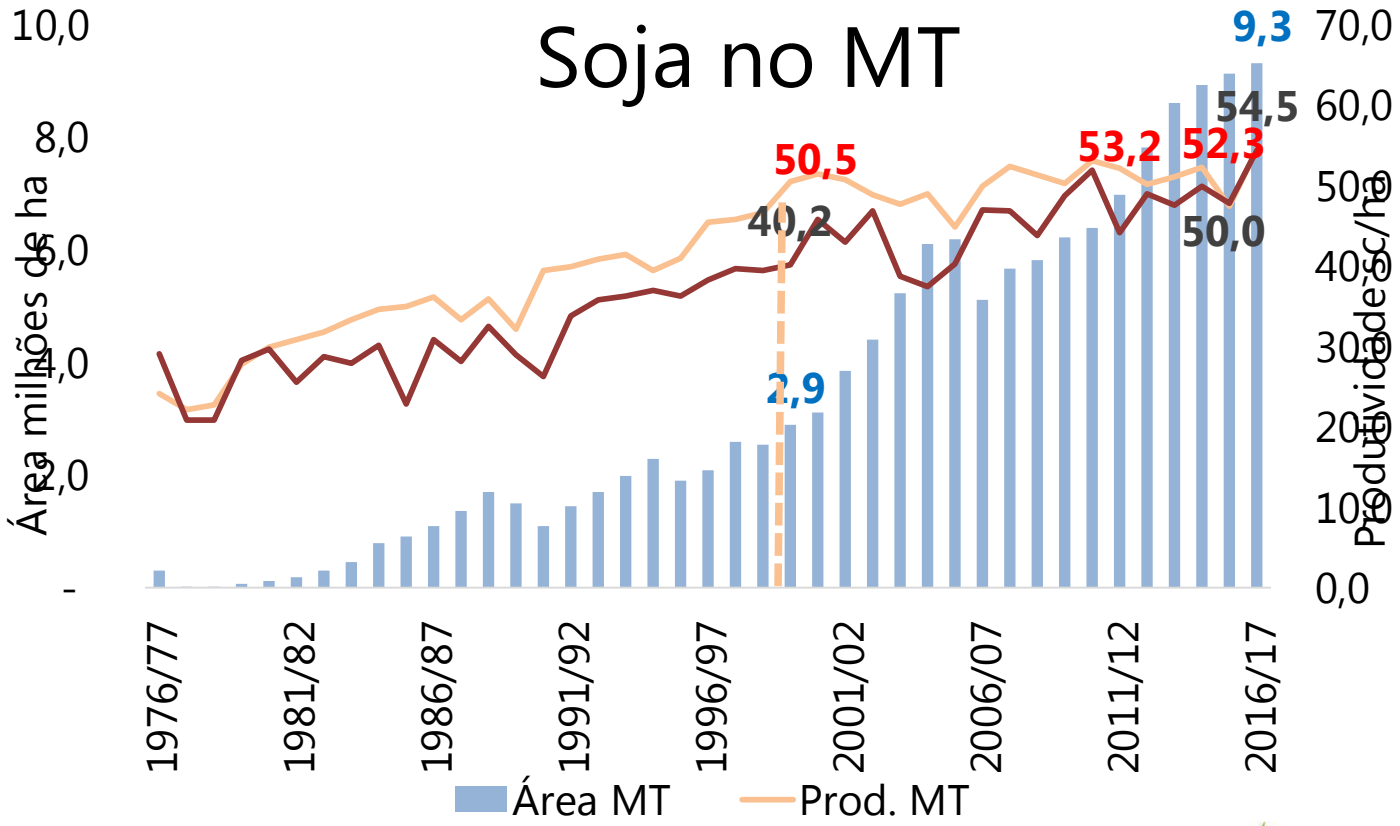
Pastagem:
26%

Outros:
3 %

Pagina 55 da apresentação IMEA (2013)

Fundação MT

Histórico da Área e Produtividade da Soja no Mato Grosso



Fonte: conab, 2017

Fundação MT

Considerações quanto a Textura do Solo

Solos de Textura Arenosa (areia e areia franca) são considerados:

- **muito frágeis e/ou marginais em relação à sua utilização agrícola;**
- **o uso intensivo desses solos, portanto, é restrito, principalmente pela baixa capacidade de armazenamento de água e alta suscetibilidade à erosão, dentre outros aspectos;**

Fonte: MACEDO, 1994; SPERA et al., 1999; MACEDO et al., 1998; OLIVEIRA et al., 2003.

Fundação MT

Considerações quanto a Textura do Solo

- Diferenças entre solos arenosos:
  - Proporção de areia fina x areia grossa;
    - » Partículas de vários tamanhos: chance das partículas se ajustarem, conforme o seu tamanho, nos espaços vazios (Couto, 2005);
  - Gradiente de textura em profundidade;
    - » Retenção de umidade e erosão
  - Matéria Orgânica inicial;
    - » Sapezal: Maior Matéria Orgânica, em uma região que chove muito regular!!!

“ Necessidade de saber o que está sendo comparado “

Fundação MT

Qual a aptidão agrícola deste ambiente de produção?

Qual Sistema de Produção Viável?

CALAGEM

Fundação MT

Calagem X Balanço de Ca e Mg X Potássio – Em Solos Arenosos

Faz. Lucrativa - Sapezal-MT

Análise de solo inicial - 2003

Prof.	pH		P	K	Ca_Mg	Ca	Mg	Al	H	MO	Areia	Silte	Argila
	Água	$CaCl_2$	..mg/dm^3..		..... cmol$_c$/dm^3					..g/dm^3..	..... g/kg		
0-20	4,6	4,0	1,1	9,3	0,2	0,1	0,1	0,9	3,0	14,2	869	34	97

Prof.	Sb	CTC	V%	Relações			Saturação (%) por:					Zn	Cu	Fe	Mn	S	B
	cmol$_c$/dm^3		%	CaMg	CaK	MgK	Ca%	Mg%	Al%	K%	H%	.....mg/dm^3.....					
0-20	0,2	4,2	6,2	1,2	5,2	4,3	3,0	2,5	78,1	0,6	71,8	0,2	0,2	250	0,5	7,3	0,2

Amostra	CaO%	MgO%	PN%	PRNT%	ABNT 10	ABNT 20	ABNT 50
Dolomítico	26,6	17,8	89,8	74,6	0,1	10,4	21,1
Calcítico	39,9	4,5	80,3	66,1	0,2	8,4	26,9

Fundação MT

PINTADO - Análise de solo após a colheita do experimento de 03/04 e 04/05. Sapezal - MT

K2O	Dolomítico	Calcitico	TOTAL	K	V%	Ca	Mg	CaMg	Produtividade
kg/ha	--------t/ha---------		PRNT 100%	mg/dm³	--cmol$_c$/dm³--	----------cmolc/dm3----------			sc/ha
100	0,0	6,1	4,0	15	43,1	2,1	0,2	10,5	50,0
	1,4	4,5		15	45,7	2,2	0,4	5,5	49,3
	2,7	3,0		16	44,9	1,9	0,7	2,7	53,2
	4,1	1,5		17	41,6	1,5	0,8	1,9	55,5
	5,4	0,0		17	42,1	1,3	1,0	1,3	50,8
	0,0	9,1	6,0	19	56,2	2,9	0,3	9,7	51,4
	2,7	6,1		14	57,4	2,7	0,6	4,5	53,8
	5,4	3,3		17	55,4	2,2	1,0	2,2	52,5
	8,1	0,0		17	55,3	1,8	1,3	1,4	52,5
	2,7	9,1	8,0	16	67,4	3,1	0,6	5,2	49,7
	5,4	6,1		16	66,8	2,8	1,0	2,8	50,2
	8,1	3,0		16	67,8	2,3	1,4	1,6	51,4
	10,8	0,0		16	66,6	2,0	1,7	1,2	52,5

K2O	Dolomítico	Calcitico	TOTAL	K	V%	Ca	Mg	CaMg	Produtividade
kg/ha	--------t/ha---------		PRNT 100%	mg/dm³	--cmol$_c$/dm³--	----------cmolc/dm3----------			sc/ha
100	0,0	6,1	4,0	27	49,9	2,4	0,3	7,9	55,0
	1,4	4,5		25	49,1	2,2	0,6	3,9	59,6
	2,7	3,0		24	48,2	2,0	0,7	2,8	61,6
	4,1	1,5		23	48,1	1,8	0,9	2,0	63,3
	5,4	0,0		23	48,7	1,7	1,1	1,5	61,7
	0,0	9,1	6,0	27	62,5	3,2	0,5	6,3	57,9
	2,7	6,1		25	62,4	2,8	0,9	3,3	62,4
	5,4	3,3		24	63,5	2,6	1,2	2,2	61,3
	8,1	0,0		21	64,2	2,4	1,5	1,6	61,4
	2,7	9,1	8,0	26	75,3	3,2	0,7	4,4	65,0
	5,4	6,1		25	62,4	2,8	0,9	3,3	62,6
	8,1	3,0		22	75,6	2,8	1,4	2,0	60,0
	10,8	0,0		20	76,8	2,6	1,8	1,4	63,2

Fundação MT

PINTADO - Análise de solo após a colheita do experimento de 03/04 e 04/05. Sapezal - MT

K2O	Dolomítico	Calcitico	TOTAL	K	V%	Ca	Mg	CaMg	Produtividade
kg/ha	--------t/ha---------		PRNT 100%	mg/dm^3	--cmol./dm^3--	----------cmolc/dm3----------			sc/ha
250	0,0	6,1	4,0	25	41,9	2,0	0,2	10,0	48,4
	1,4	4,5		24	43,5	2,0	0,4	5,0	49,9
	2,7	3,0		28	43,3	1,8	0,6	3,0	50,8
	4,1	1,5		26	44,7	1,6	0,9	1,8	50,6
	5,4	0,0		25	44,0	1,4	1,1	1,3	51,4
	0,0	9,1	6,0	24	57,6	2,9	0,2	14,5	50,1
	2,7	6,1		23	59,5	2,5	0,7	3,6	48,4
	5,4	3,3		25	57,3	2,1	1,0	2,1	51,3
	8,1	0,0		24	58,6	1,9	1,4	1,4	51,4
	2,7	9,1	8,0	23	68,0	2,9	0,7	4,1	51,6
	5,4	6,1		24	69,1	2,7	1,0	2,7	51,5
	8,1	3,0		23	67,1	2,3	1,2	1,9	50,3
	10,8	0,0		22	67,2	2,1	1,6	1,3	54,7

K2O	Dolomítico	Calcitico	TOTAL	K	V%	Ca	Mg	CaMg	Produtividade
kg/ha	--------t/ha---------		PRNT 100%	mg/dm^3	--cmol./dm^3--	----------cmolc/dm3----------			sc/ha
250	0,0	6,1	4,0	47	50,8	2,5	0,2	12,7	51,9
	1,4	4,5		42	49,7	2,3	0,4	5,4	58,8
	2,7	3,0		29	62,7	2,4	1,0	2,3	60,8
	4,1	1,5		37	51,3	2,0	0,8	2,4	60,5
	5,4	0,0		33	52,2	1,9	1,0	1,8	61,6
	0,0	9,1	6,0	36	61,5	2,9	0,3	9,8	56,2
	2,7	6,1		33	60,7	2,6	0,7	3,9	62,2
	5,4	3,3		29	62,7	2,4	1,0	2,3	61,9
	8,1	0,0		26	60,9	2,0	1,3	1,6	62,3
	2,7	9,1	8,0	32	75,2	3,2	0,9	3,7	61,9
	5,4	6,1		29	78,2	3,0	1,2	2,6	62,8
	8,1	3,0		28	75,0	2,8	1,5	1,9	62,2
	10,8	0,0		23	77,1	2,6	1,8	1,5	61,5

Fundação MT

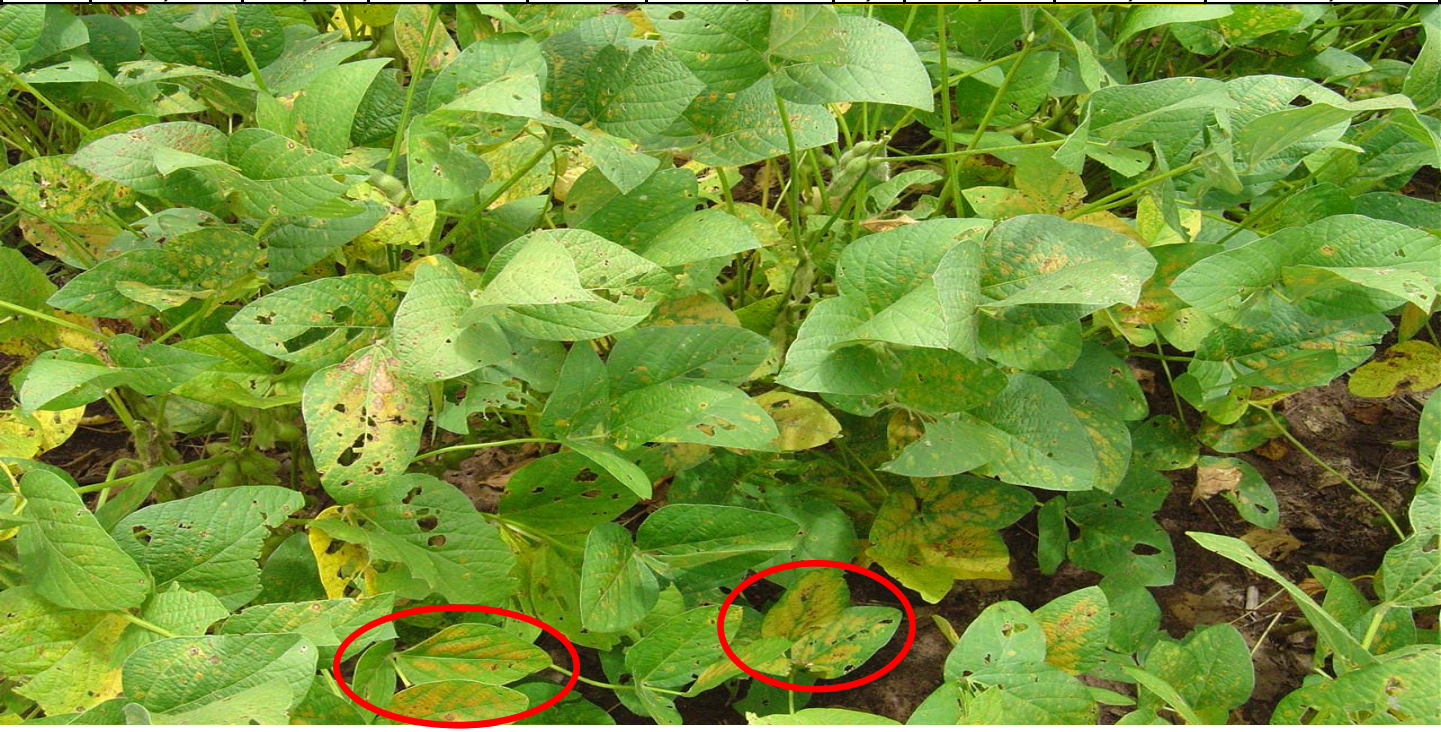
Que sintoma é este?

K_2O	Dolomítico	Calcitico	TOTAL	K	V%	Ca	Mg	CaMg	Produtividade
kg/ha	--------t/ha---------		PRNT 100%	mg/dm^3	--$cmol_c/dm^3$--	----------$cmol_c/dm^3$----------			sc/ha
250	0,0	9,1	6,0	36	61,5	2,9	0,3	9,8	56,2

Fundação MT

Que sintoma é este?

K_2O	Dolomítico	Calcitico	TOTAL	K	V%	Ca	Mg	CaMg	Produtividade
kg/ha	--------t/ha---------		PRNT 100%	mg/dm^3	--$cmol_c/dm^3$--	----------$cmol_c/dm^3$----------			sc/ha
250	8,1	0,0	6,0	26	60,9	2,0	1,3	1,6	62,3



Fundação MT

Que sintoma é este?

K_2O	Dolomítico	Calcitico	TOTAL	K	V%	Ca	Mg	CaMg	Produtividade
kg/ha	--------t/ha---------		PRNT 100%	mg/dm^3	--$cmol_c/dm^3$--	----------$cmol_c/dm^3$----------			sc/ha
100	0,0	6,1	4,0	27	49,9	2,4	0,3	7,9	55,0

Fundação MT

Tem sintoma?

K_2O	Dolomítico	Calcitico	TOTAL	K	V%	Ca	Mg	CaMg	Produtividade
kg/ha	--------t/ha---------		PRNT 100%	mg/dm^3	--$cmol_c/dm^3$--	----------$cmol_c/dm^3$----------			sc/ha
100	**1,4**	**4,5**	**4,0**	25	49,1	**2,2**	**0,6**	**3,9**	**59,6**

Fundação MT

Tem sintoma?

K_2O	Dolomítico	Calcitico	TOTAL	K	V%	Ca	Mg	CaMg	Produtividade
kg/ha	--------t/ha---------		PRNT 100%	mg/dm^3	--$cmol_c/dm^3$--	----------$cmol_c/dm^3$----------			sc/ha
100	2,7	3,0	4,0	24	48,2	2,0	0,7	2,8	61,6

Fundação MT

Tem sintoma?

K_2O	Dolomítico	Calcitico	TOTAL	K	V%	Ca	Mg	CaMg	Produtividade
kg/ha	--------t/ha---------		PRNT 100%	mg/dm^3	--$cmol_c/dm^3$--	----------$cmol_c/dm^3$----------			sc/ha
100	4,1	1,5	4,0	23	48,1	1,8	0,9	2,0	63,3

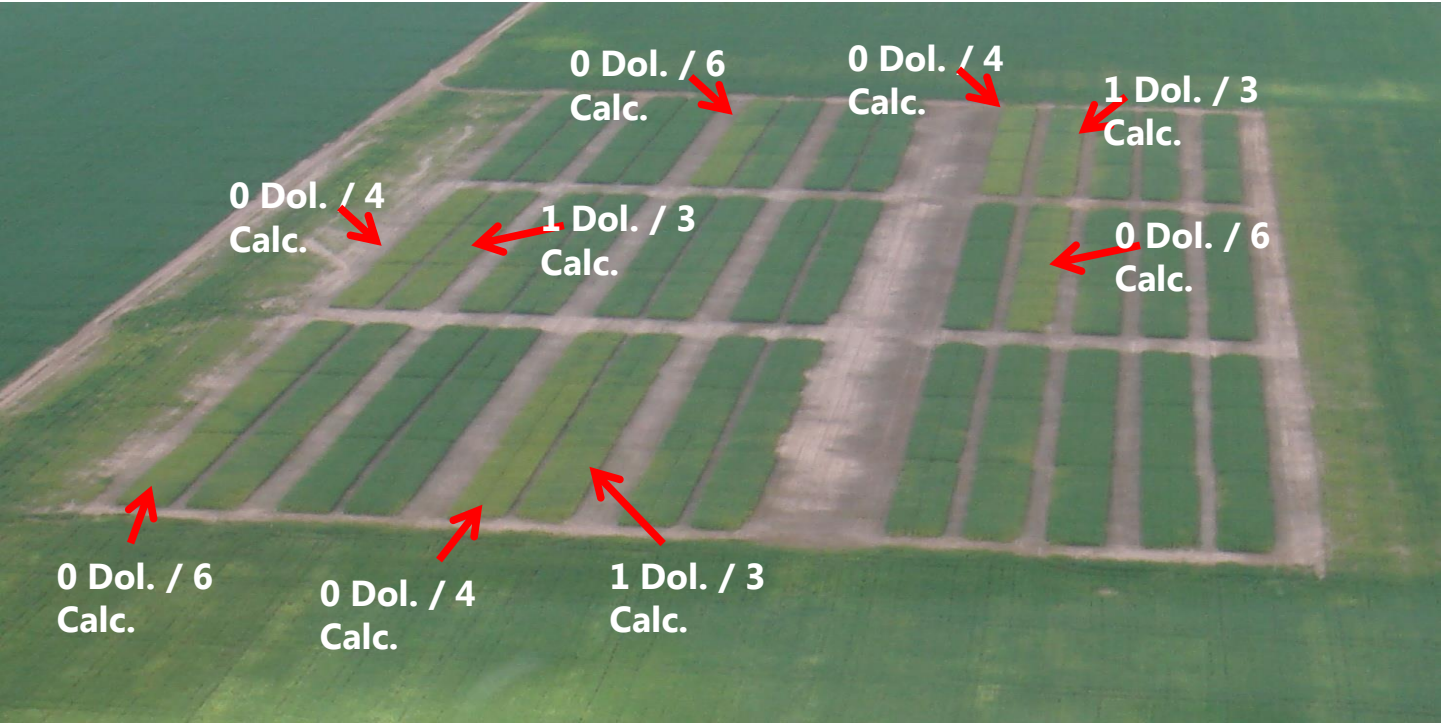
Fundação MT

Que sintoma é este?

K_2O	Dolomítico	Calcitico	TOTAL	K	V%	Ca	Mg	CaMg	Produtividade
kg/ha	--------t/ha---------		PRNT 100%	mg/dm^3	--$cmol_c/dm^3$--	----------$cmol_c/dm^3$----------			sc/ha
100	5,4	0,0	4,0	23	48,7	1,7	1,1	1,5	61,7

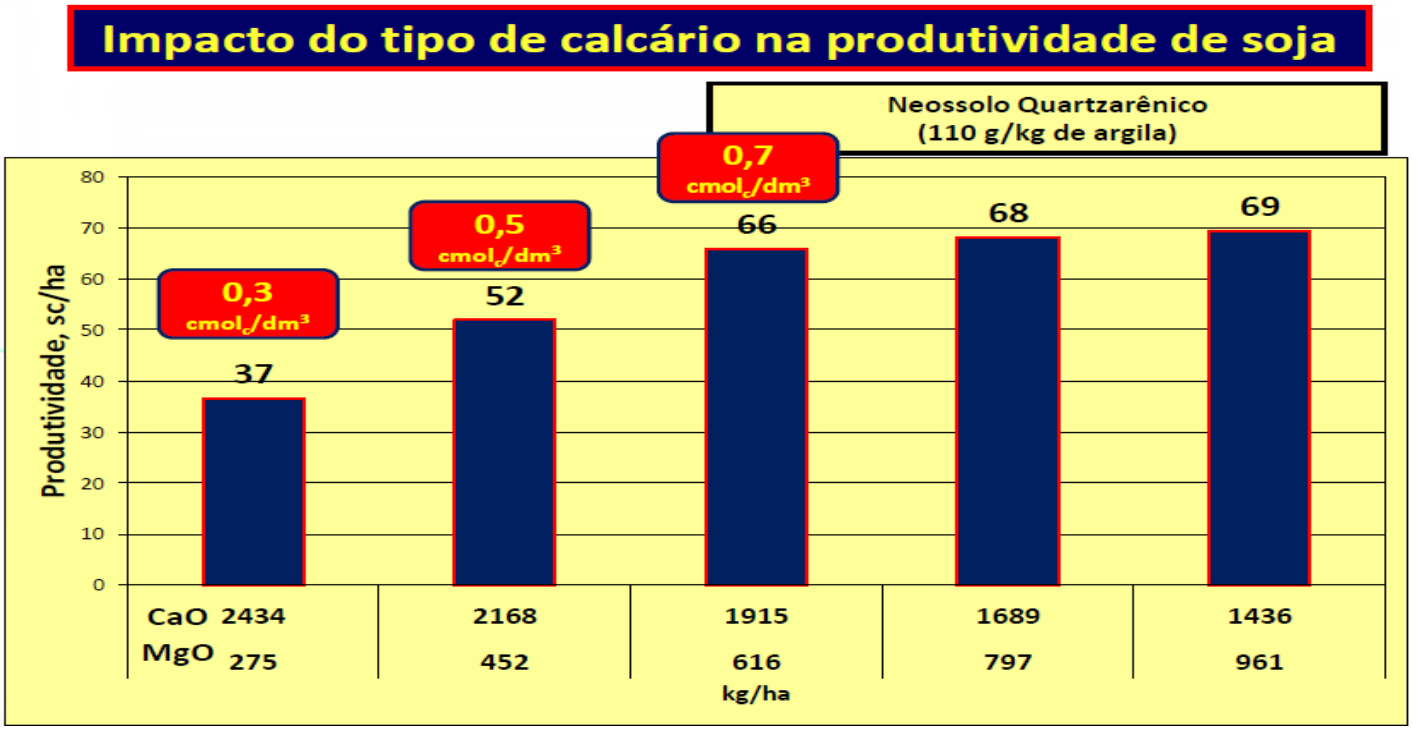
Fundação MT

Foto aérea do experimento – Safra 2009/2010, 7º ano de condução – Faz. Lucrativa / Sapezal



Fundação MT

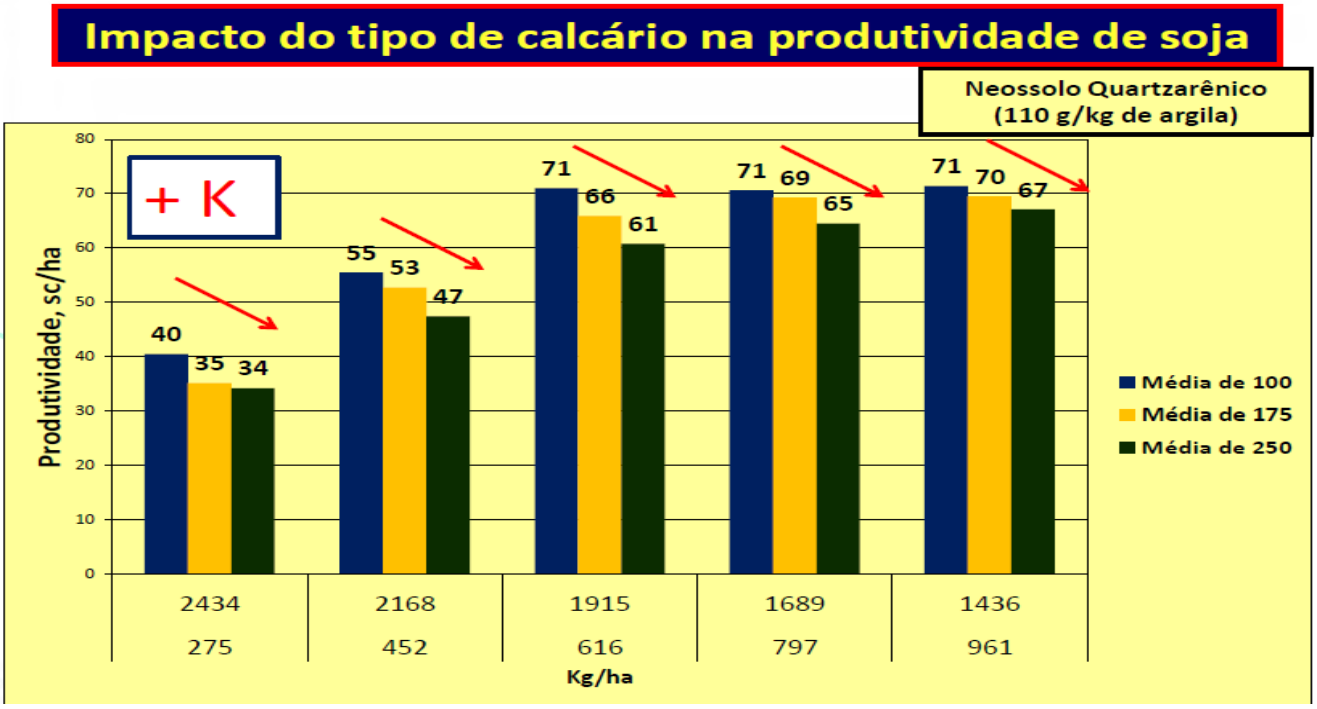
Mg no Solo e Produtividade da soja, Sapezal, 2009/2010.



Fonte: FUNDAÇÃO MT / PMA, SAFRA 09/10

Fundação MT

Adubação Potássica e teores de Ca e Mg



Fonte: FUNDAÇÃO MT / PMA, SAFRA 09/10

Fundação MT

Contribuição da MO na CTC do solo

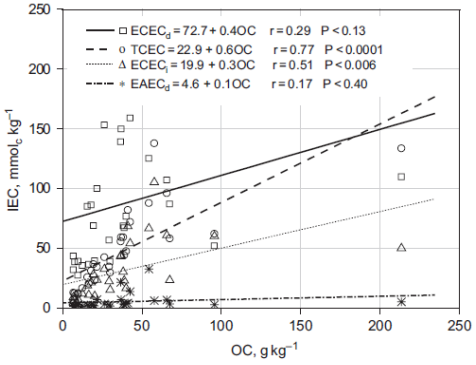
Soares MR, Alleoni LRF. Contribuition of soil organic carbon to the ion exchange capacity of tropical soils . **Journal of Sustainable Agriculture**, v.32(3), 2008.

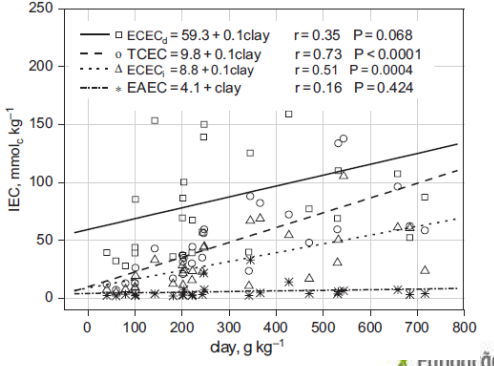
Estudo realizado com 30 solos diferentes de SP:

- ✓ Conteúdo de argila: 40 a 716 g/kg
- ✓ $pH_{água}$: 4,0 a 7,3
- ✓ Carbono orgânico (CO): 1,3 a 210 g/kg
- ✓ CTC_{total}: 0,7 a 13,8 $cmol_c$/kg

Resultados:

- ✓ Em média: 1 g CO (0,16 $cmol_c$), enquanto 100 g argila (0,37 $cmol_c$)
- ✓ Em média, CO contribuiu **40 vezes mais** com a CTC do que a fração argila
- ✓ Em Latossolos, a densidade de carga estimada de CO foi de 153 $cmol_c$/kg
- ✓ Em Latossolos, a contribuição de CO na CTC foi **60 vezes maior** que da fração argila
- ✓ CO forneceu de **50 a 95%** das cargas da CTC em Latossolos





Fundação MT

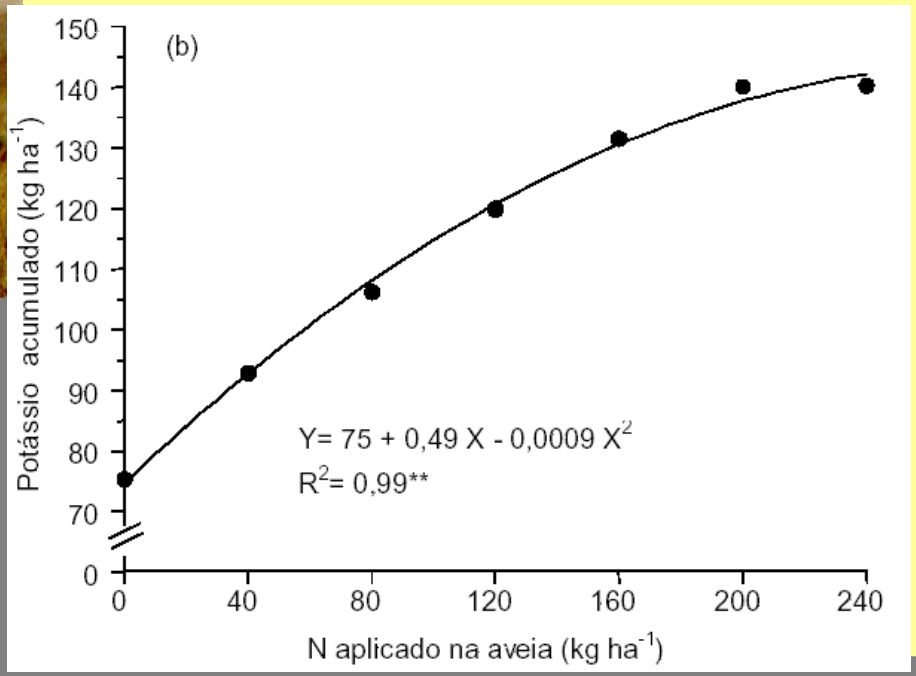
Manejo de Potássio em Solo Arenoso

Além da quantidade aplicada obrigatoriamente deve incluir culturas de cobertura que RECICLEM POTÁSSIO !!!

Impacto do Sistema de Produção!!!

Adubação de Sistema ?!

Não é apenas Balanço de Nutrientes – adubação de manutenção / reposição / antecipação da adubação



ACOSTA et al. (2002):

o potássio foi, quantitativamente, nutriente mais ciclado pela aveia, alcançando somente na parte aérea 141 kg/ha na maior dose de adubação

Quantidade de matéria seca parte aérea e nutrientes ciclados com a adubação N e K no milheto, implantado na Primavera e 49 dias da semeadura a dessecação, safra 2016/2017, CAD Parecis.

TRATAMENTOS[1]		Massa seca[3]	N	P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	S
		kg/ha	kg/ha					
1	Testemunha	2.600	68	24	133	16	10	6
3	100 de K_2O	3.310	87	27	182	17	12	7
4	90 de N	5.546	143	47	221	29	22	13
7	45 de N	4.603	126	40	196	32	18	11

Fonte: Aprosoja & Fundação MT, 2017

Fundação MT

Adubação de sistema: faço algo para ter efeito além do algo!!! (Zancanaro, 2015)

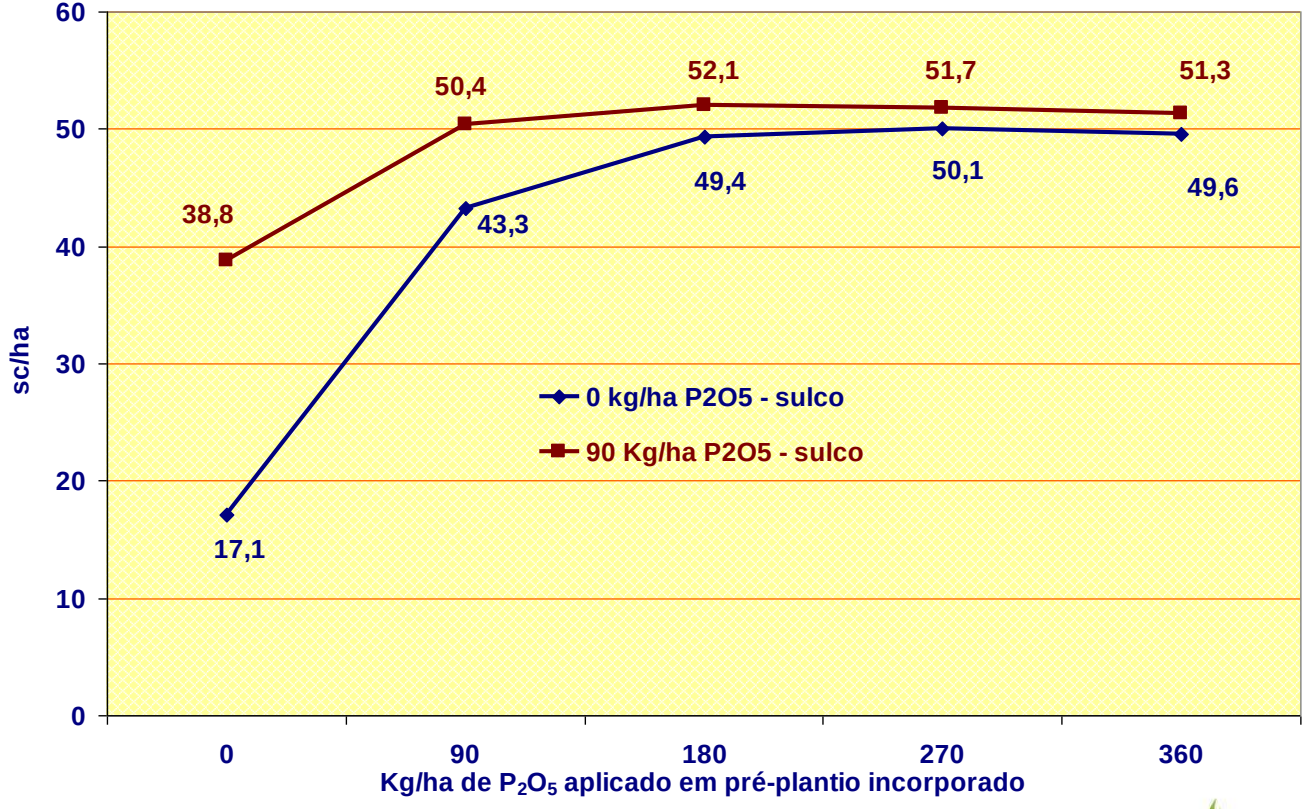
Braquiária, outono 2017 (pós colheita da soja 16/17)

Fonte: Aprosoja & Fundação MT, 2017

Fundação MT

Produtividade MÉDIA de dez variedades de Soja - Resposta da Soja a Adubação Fosfatadas em solo arenoso (10% de argila), primeiro ano de cultivo.

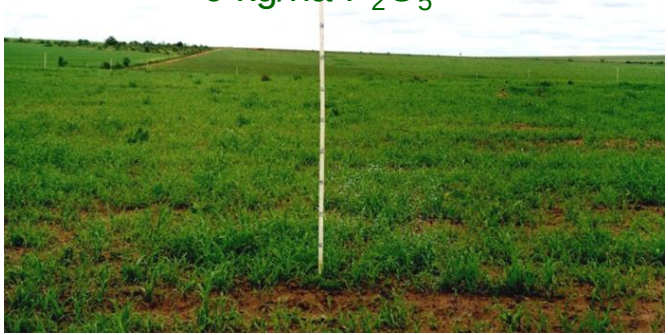
Safra 03/04. Faz. S. Jerônimo (Alto Garças). Vegetação anterior: Cerrado.



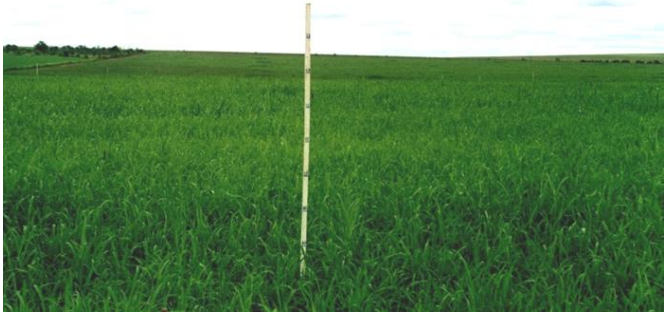
Fundação MT

Adubação de sistema: faço algo para ter efeito além do algo!!! (Zancanaro, 2015)

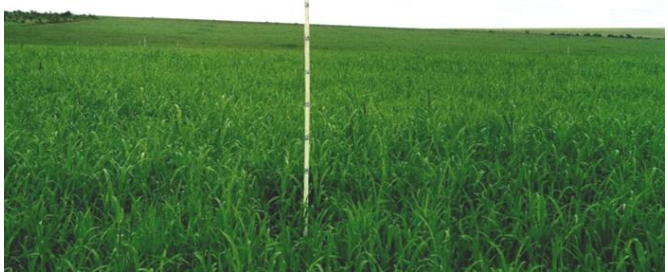
0 kg/ha P_2O_5



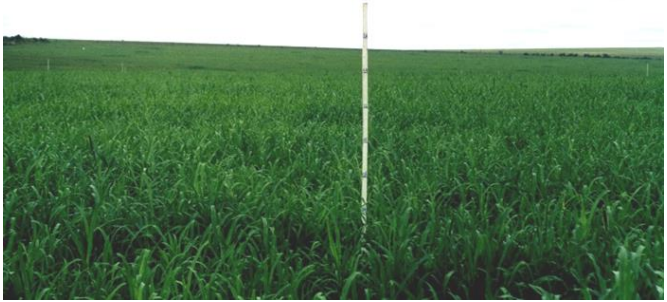
90 kg/ha P_2O_5



180 kg/ha P_2O_5

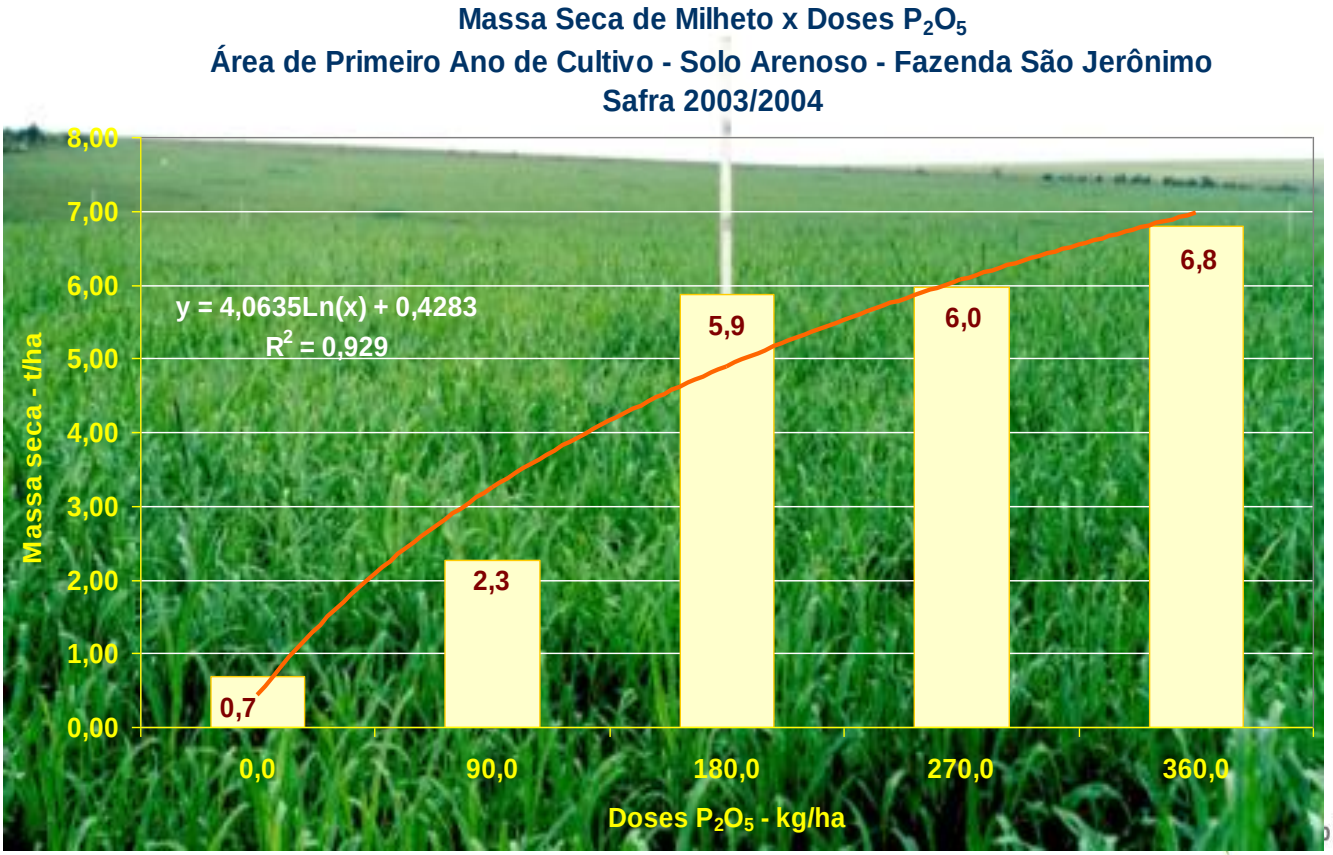


270 kg/ha P_2O_5



Fundação MT

Adubação de sistema: faço algo para ter efeito além do algo!!! (Zancanaro, 2015)



Deficiência de N – Manejo de Solos

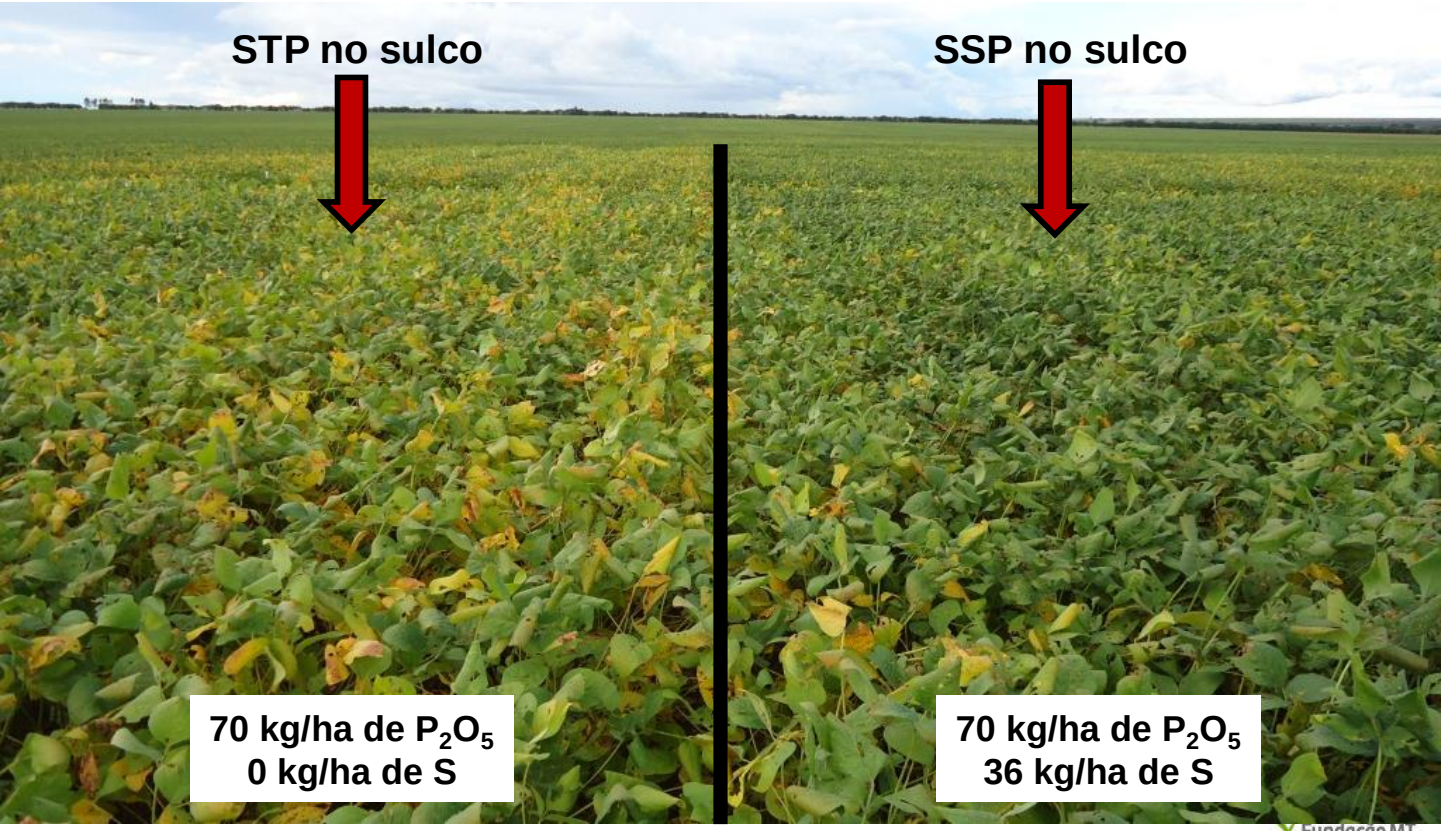
ndação MT

Por quê uma linha continua não apresenta deficiência de N?

Fundação MT

Deficiência de Enxofre (S) !!!

Enxofre


STP no sulco
SSP no sulco
70 kg/ha de P_2O_5
0 kg/ha de S
70 kg/ha de P_2O_5
36 kg/ha de S

Enxofre

Fundação MT

Fundação MT

Resposta a aplicação de gesso (fonte de cálcio e enxofre)

Fundação MT

Por quê está mais frequente e intenso o diangóstico de deficiência visual de S no MT?

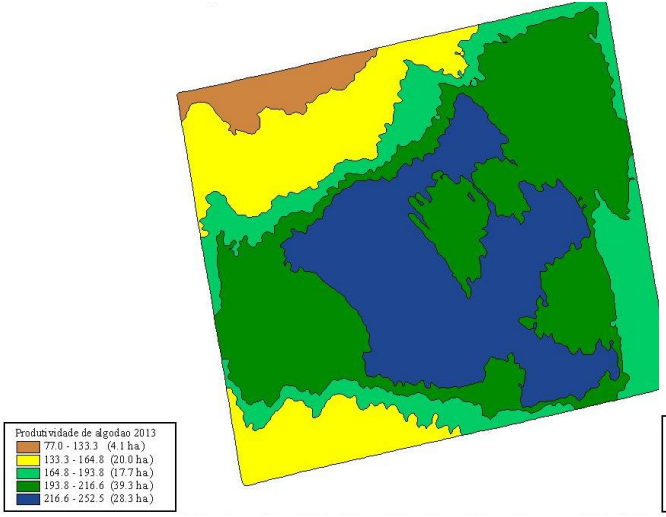
Table 2—Total sulfur and percentage distribution of various forms of sulfur in some Brazilian and Iowa surface soils

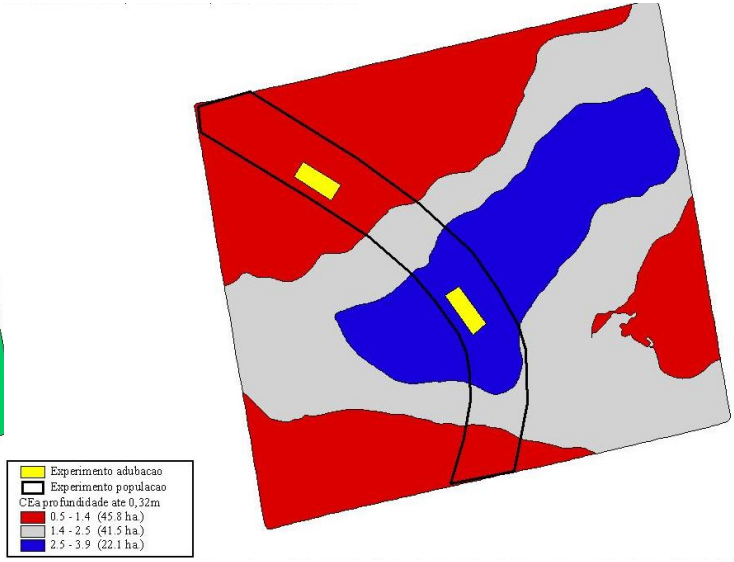
Soil no.	Total S	Percentage of total soil S in form specified: Inorganic sulfate S, LiCl	Inorganic sulfate S, $Ca(H_2PO_4)_2$	HI-reducible S	Ester sulfate S	Carbon-bonded S	Unidentified organic S*	Total organic S
	ppm	%						
Brazilian Soils								
1	59	5.1	15.3	35.6	20.3	5.1	59.3	84.7
2	43	9.3	23.3	51.2	27.9	4.7	44.1	76.7
3	72	6.9	12.5	52.8	40.3	11.1	36.1	87.5
4	214	3.7	5.1	70.1	65.0	5.6	24.3	94.9
5	209	1.4	4.8	53.6	48.8	12.4	34.0	95.2
6	398	2.0	6.3	43.0	36.7	5.0	52.0	93.7
Avg	166	4.7	11.2	51.1	39.8	7.3	41.7	88.8
Iowa Soils								
7	55	7.3	7.5	50.9	43.4	18.2	30.9	92.5
8	174	5.8	5.9	52.9	47.0	9.2	37.9	94.1
9	331	5.4	5.5	57.7	52.2	12.1	30.2	94.5
10	338	2.4	2.5	55.3	52.8	8.9	35.8	97.5
11	438	1.8	1.8	61.6	59.8	7.3	31.1	98.2
12	580	3.5	3.5	48.6	45.1	12.1	39.3	96.5
Avg	319	4.4	4.5	54.5	50.1	11.3	34.2	95.6

* Unidentified organic S was calculated from total S - (HI-reducible S + carbon-bonded S).

Neptune, et. al. (1975)

Dois ambientes: duas respostas a N, K e S e duas respostas ao regulador de crescimento na cultura do algodão.





Profundidade	Ambiente	Areia	Silte	Argila
			g kg^{-1}	
0 a 10 cm	Maior Produtividade	704	23	273
10 a 20 cm	(Ambiente A)	671	30	299
0 a 10 cm	Menor Produtividade	913	13	74
10 a 20 cm	(Ambiente B)	910	16	75

Dois ambientes: duas respostas a N, K e S e duas respostas ao regulador de crescimento na cultura do algodão.

Ambiente*	Regulador	População, pl ha^{-1}	Adubação de Cobertura**
Baixa Produtividade	Com	111.111	0
		89.000	½ da recomendada
Alta Produtividade	Sem	61.000	1 (padrão/recomendada)
			2 x a recomendada

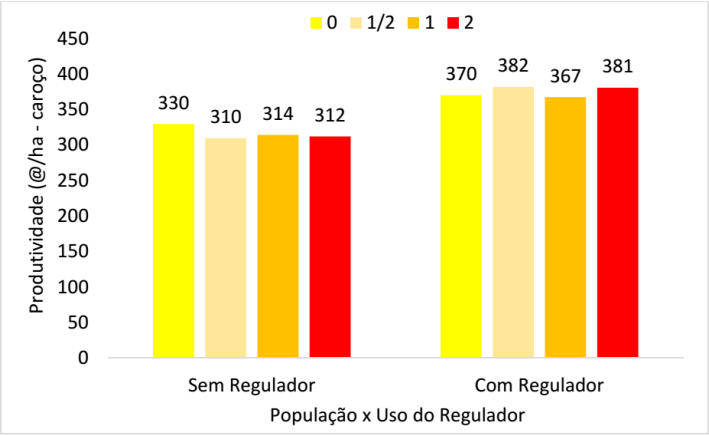
*Ambientes definidos em função do mapa de produtividade e do mapa de condutividade elétrica aparente do solo (CEa). **A adubação de semeadura foi a mesma para todos os tratamentos e a adubação de cobertura padrão foi composta por duas aplicações de 90 kg ha^{-1} de K2O, três aplicações de 27 kg ha^{-1} de S e quatro aplicações de N sendo de 32, 46, 46 e 46 kg ha^{-1}

Data	N	K_2O	S
		kg ha^{-1}	
7 DAE*	32	90	27
25 DAE	46	90	27
45 DAE	46	0	27
60 DAE	46	0	
Padrão (1)	170	180	81
½	85	90	40,5
2	340	360	162
0	0	0	0

DAE – dias após emergência

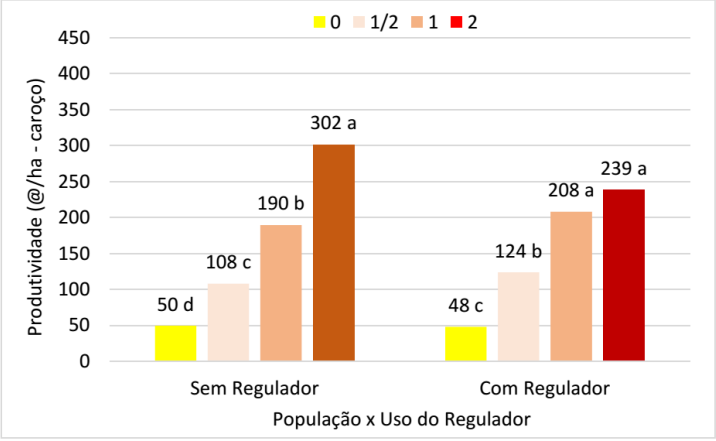
Fundação MT

Dois ambientes: duas respostas a N, K e S e duas respostas ao regulador de crescimento na cultura do algodão.



Alta Condutividade Elétrica do Solo

Alta Condutividade Elétrica do solo



Boro no solo

- A maior parte do **B disponível** no solo **está ligada à fração orgânica**, que o retém com grande força;

- Parte do **B que é adicionado** ao solo como fertilizante permanece solúvel e **pode ser lixiviado no perfil do solo** (Silva et al., 1995).

- Também o B **que não está**, inicialmente, **em solução**, pode ser **dessorvido e lixiviado** (Communar & Keren, 2006, 2007).

- **A remoção do B adicionado ao solo** é dependente da **quantidade de água percolada e da textura do solo** (Patil et al., 1997).

Fundação MT

Boro no solo

- **Solos de textura arenosa**, **pobres em matéria orgânica**, **tendem a apresentar baixa disponibilidade de B;**

- Isto é **especialmente** importante **em áreas muito chuvosas**, onde o B pode ser lixividado (Silva et al., 1995; Communar & Keren, 2006);

- No entanto, os **solos de texturas mais argilosas tendem a reter o B adicionado por períodos mais longos**, o que também ocorre em solos com mais carbono orgânico e maior capacidade de troca catiônica (Chaudary & Shukla, 20014);

Fundação MT

Boro no solo

Importante:

- A absorção de Boro via solo é eficiente e rápida;
- Em solos arenosos, cuidado com a fitotoxidez !!!

Fonte: Aprosoja & Fundação MT, 2017

Fundação MT

Correção Química e a Adubação e a capacidade produtiva dos solos arenosos ?

Safra 2007/08 – milheto safrinha

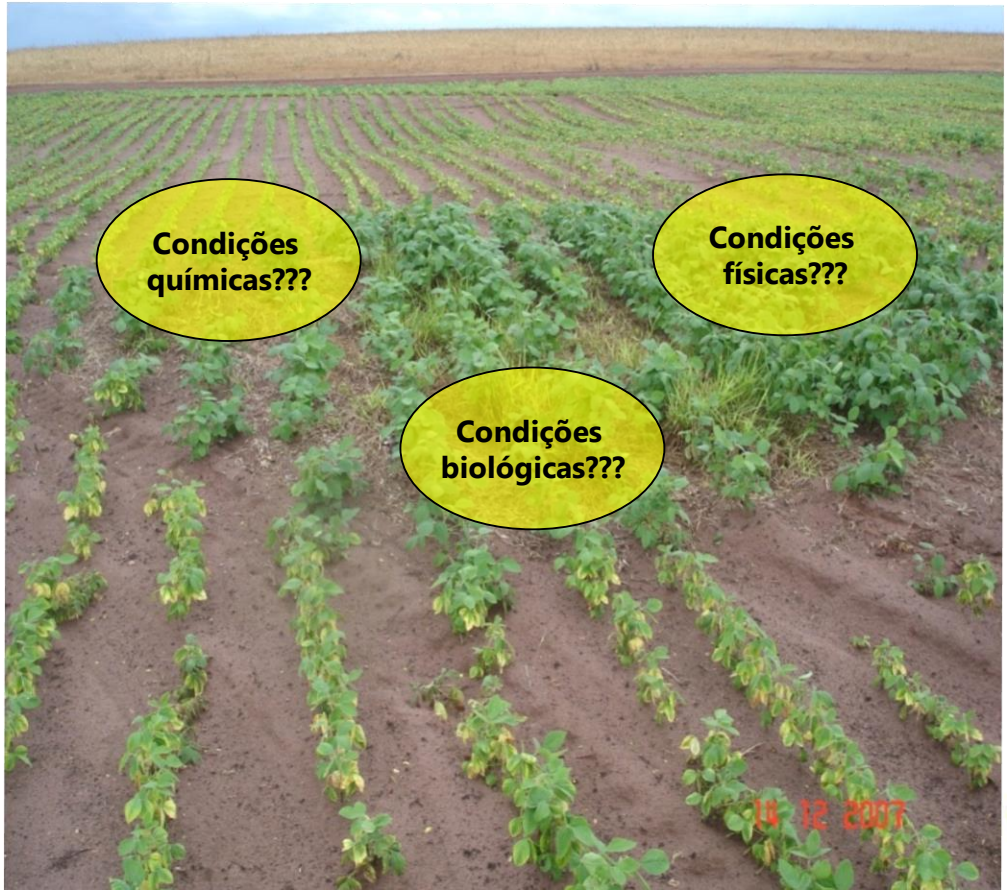
Fundação MT

Experiência da FUNDAÇÃO MT

Fundação MT

Adubação: 95 kg/ha P_2O_5; 90 kg/ha K_2O

Experiência da FUNDAÇÃO



Fundação MT

Experiência da FUNDAÇÃO MT

Safra 2007/08 - Soja

Experiência da FUNDAÇÃO MT

Fundação MT

Experiência da FUNDAÇÃO MT

Foram realizadas 3 coberturas de KCl na dose de 100 kg/ha, na medida que a cultura apresentava sintomas de deficiência de potássio.

Experiência da FUNDAÇÃO MT

Fundação MT

Experiência da FUNDAÇÃO MT

Fundação MT

Experiência da FUNDAÇÃO MT

Fundação MT

Experiência da FUNDAÇÃO MT

Safra 2007/08

Safra 2008/09

Fundação MT

Posicionamento da Fundação MT

- Sob o ponto de vista da Fertilidade Química:
  - A correção da acidez e de fósforo: "alicerce";
- Mas, após está correção, as prioridades são:

NKSB } CNKSB

Prioridade:

Manejos que preservam a matéria orgânica, ciclem nutrientes e introduzam nitrogênio.

Fundação MT

Diferenças entre ambientes de produção

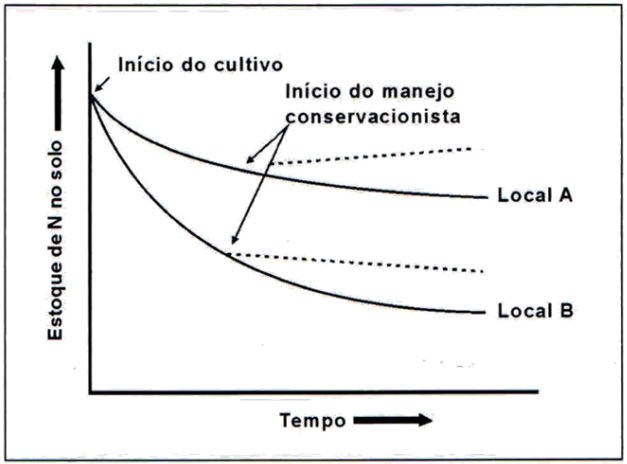


Figura 2. Esquema representativo da diminuição no estoque de N orgânico do solo (ou do teor de N ou de matéria orgânica) com o tempo, após uma área com vegetação natural ser convertida em agricultura. A escala de tempo é expressa em décadas. Local A: solo resistente à degradação ou cultivo em condições que manejo que não aceleram a degradação (calagem, adubações adequadas, rotação de culturas, etc.); Local B: solo pouco resistente à degradação, altas temperaturas, manejo pouco adequado. Manejo conservacionista: sistema plantio direto e, ou, adubações verdes ou orgânicas, rotação de culturas, calagem e adubação adequadas, etc. O manejo conservacionista (Local B) pode não ser suficiente para reverter a queda do estoque de N, mas apenas reduzir a taxa de decréscimo.

Cantarella, 2008

Fundação MT

Experiências do Mato Grosso:

Relato de um Engenheiro Agrônomo, Produtor de Primavera do Leste - MT (junho de 2012)

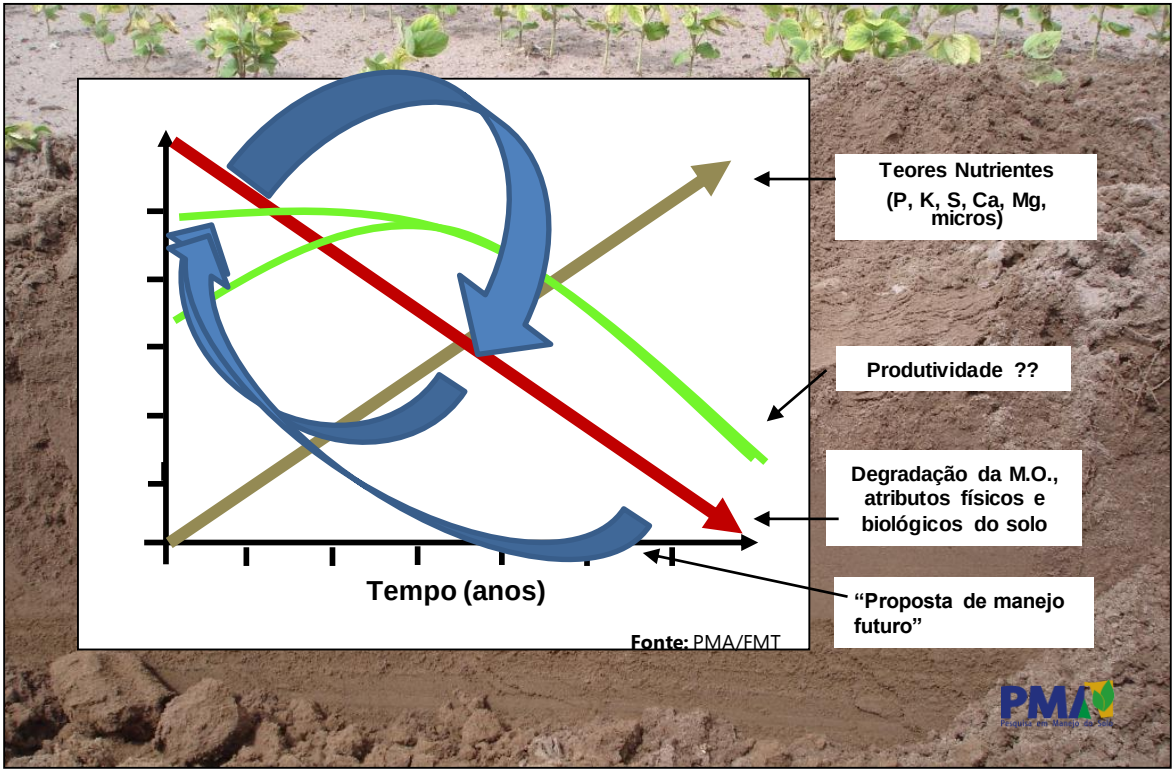
- Faz algum tempo que estamos em tentativas com alguns resultados que até eu duvido, no entanto, se repetindo, por exemplo: 2 anos de braquiária para semente, pousio, feijão, soja – interessante é que esta soja depois de 3-4 anos colhe mais de 60 sc/ha em 2 anos em solos com media 10 a 15% de argila.

- Só tem um problema, após isto a produtividade vem caindo novamente. Estamos no desafio de deixar isto linear.

- Aliás, acho que este é o desafio do mundo inteiro neste tipo de solo !!!

Fundação MT

Manejo de solos arenosos: atual e proposta de manejos futuros (em solos sem aptidão agrícola para culturas anuais)



Fundação MT

Considerações Finais:

- ✓ Quanto aos Atributos da Fertilidade do Solo:
  - ✓ Fertilidade do solo ?
    - ✓ Químico
      - ✓ hoje, isoladamente, totalmente insuficiente para expressar a capacidade do solo produzir (Nicolodi et. al., 2008);
    - ✓ Físico
    - ✓ Biológico

  - ✓ De modo geral, os parâmetros dos atributos químicos da Fertilidade do Solo de Solos Arenosos estabelecidos pela pesquisa oficial servem de referência, mas é preciso:
    - ✓ Mais pesquisa;
    - ✓ E também maior visão sistêmica de quem os utiliza!!!

Fundação MT

Considerações Finais:

Os Cultivo de Solos Arenosos São sustentáveis?

... Sim, os solos arenosos são sustentáveis.

... Dentro da realidade deles!

Dr. Paul Fixen

Vice-Presidente e Diretor de Pesquisa do IPNI

Fundação MT

OBRIGADO!!!

Leandro Zancanaro
leandrozancanaro@fundacaomt.com.br
066 9 9619 7332
066 9 9984 7276

Fundação MT