

AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DE LATOSSOLOS EM ÁREAS DE OCORRÊNCIA DA SOJA LOUCA II NA REGIÃO OESTE DO PARÁ

AVNER BRASILEIRO DOS SANTOS GASPAR¹ RAIMUNDO COSME DE OLIVEIRA JUNIOR^{2*}; PAULO FERREIRA RODRIGUES NETO³; ISABEL CRISTINA TAVARES MARTINS⁴; DANIEL ROCHA DE OLIVEIRA⁵

¹Pós-graduando em Recursos Naturais da Amazônia, PPGRNA-UFOPA, Santarém-PA,

avner.gaspar@ufopa.edu.br ;

²Dr Geoquímica Ambiental, Embrapa Amazônia Oriental, Santarém, raimundo.oliveira-junior@embrapa.br

Estudante Agronomia, CEULS/ULBRA, Santarém, cosmenegao@gmail.com

MSc Geofísica, CEULS/ULBRA, Santarém, agronomia.stm@ulbra.br

MSc Clínica Animal, CEULS.ULBRA, Santarém, handvet@yahoo.com.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017

8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO:

Anomalias em plantas relacionadas a solo são diretamente ligadas aos níveis críticos e tóxicos dos atributos físico, químico ou biológicos de solo, logo, a fertilidade do solo é um dos fatores de predisposição das plantas aos patógenos. A soja louca-II é uma anomalia que causa cerca de 40% perdas em lavouras e sem causa definida. Objetivo do foi avaliar os teores e variância dos atributos químicos de solos em áreas de com ocorrência da Soja Louca II. Realizaram-se 120 amostras a 20 cm de profundidade em áreas com e sem a ocorrência da anomalia em propriedades nos municípios de Santarém, Belterra e Mojui dos Campos na região oeste do Pará. Os Atributos químicos Ph, P, K, Na, Ca, Mg, Al, Fe, Cu, Zn, Mn e CTC e Teor de Argila natural foram submetidos a análise descritiva e análise de variâncias no programa Biostat versão 5.3. Não foram encontradas diferenças significativas entre os atributos nos tratamentos, sendo consideradas estatisticamente semelhantes as áreas com e sem ocorrência da Soja Louca II, porém com erros de micronutriente em níveis tóxicos na maior parte das amostras em ambos os tratamentos.

PALAVRAS-CHAVE: Fertilidade do solo, interação solo- planta, fitotoxidez

EVALUATION OF THE CHEMICAL ATTRIBUTES OF LATOSOLS IN AREAS OF OCCURRENCE OF SOYBEAN LOUCA II IN THE WEST REGION OF PARÁ

ABSTRACT:

Anomalies in soil-related plants are directly linked to the critical and toxic levels of the physical, chemical or biological attributes of soil, thus, soil fertility is one of the factors predisposing plants to pathogens. Mad soy-II is an anomaly that causes sow 40% crop losses and no definite cause. The objective of this study was to evaluate the levels and variance of chemical attributes of soils in areas of occurrence of Mad Soybean II. The chemical attributes Ph, P, K, Na, Ca, Mn, Mn, Mn, Mn, Mn, Mn, Mg, Al, Fe, Cu, Zn, Mn and CTC and natural clay content were subjected to descriptive analysis and analysis of variances in the program Biostat version 5.3. No significant differences were found between the attributes in the treatments, being considered as statistically similar the areas with and without occurrence of Soja Louca II, but with micronutrient errors in toxic levels in most of the samples in both treatments

KEYWORDS: Soil fertility, soil-plant interaction, phytotoxicity

INTRODUÇÃO

A compreensão dos fenômenos básicos da dinâmica dos atributos químicos e físicos do solo são importante para a tomada de decisão, um vez que o manejo do solo e das culturas geram mudanças no perfil do solo no sistema plantio direto que influenciam na dinâmica da acidez e da disponibilidade dos nutrientes e, por consequência, no manejo da fertilidade do solo (SANTOS, 2008).

Conforme ZAMBOLIM (2008), os sistemas agrícolas de produção dependem diretamente da qualidade física e química dos solos cultivados, assim como as condições tecnológicas e climáticas do meio, entretanto a qualidade ambiental também passou a ser fator limitante de produção, sendo comprometida pelo desequilíbrio e pela destruição dos meios naturais de regulação de dos sistemas.

O cultivo de culturas em sistemas integrados reflete positivamente na física e química do solo, visto que proporciona grande volume de raízes em profundidade, aumento da reciclagem de nutrientes, dos teores de matéria orgânica e de nutrientes no solo (CRUSCIOL e BORGHI, 2007). O cultivo de milho consorciado com pastagem por exemplo reflete positivamente na física e química do solo, devido à grande produção de palhada e ao grande volume de raízes em profundidade, aumentando a reciclagem de nutrientes, os teores de matéria orgânica e nutrientes no solo, como relatado por CRUSCIOL & BORGHI (2007).

O Ambiente é classificado como o conjunto de fatores climáticos e edáficos que envolvem o sistema patógeno-hospedeiro, exerce importante papel sobre as doenças tendo assim a fertilidade do solo como um dos fatores de predisposição das plantas aos patógenos (MOURA,1997). O efeito da nutrição mineral das plantas é normalmente analisado em termos do aumento de produtividade. No entanto, ela também tem efeitos na qualidade do produto colhido e na sua resistência ao ataque de doenças e pragas. (ALCOFORADO, 1996).

Distúrbios como a “Soja louca II” faz com que a cultura da Soja não produza vagens, o que a impede de concluir seu ciclo, caracterizada pela redução da produtividade em função do elevado índice de abortamento de flores e vagens e do alto percentual de desconto no valor da soja, devido a presença de impurezas, ou seja, pedaços de tecido verde e grãos podres, que propiciam apodrecimento da massa de grãos (MEDEIROS & CARVALHO,2016; MEYER et. al 2010).

Segundo FAVORETO (2015), a ocorrência de haste verde e retenção foliar na cultura da soja aumentou significativamente a partir da safra 2005/06, principalmente nos estados do Maranhão, Tocantins, Pará e norte do Mato Grosso. São estimadas reduções de produtividade de até 60%, devido ao elevado índice de abortamento de flores e vagens e pela perda de qualidade dos grãos pela presença de impurezas. A incidência da SL II pode ocasionar perdas generalizadas inviabilizando a colheita em extensas áreas, mesmo após a dessecação com herbicidas. (MEDEIROS et. al. 2014).

Sob o ponto de vista agrônômico essa anomalia é bastante preocupante, pois existe redução de produtividade e qualidade de grãos, dificuldade de colheita em virtude de talos verdes e, além disso, alongamento do período em que há folhas verdes de soja, aumentando a sobrevivência de fungos biotróficos, como a ferrugem asiática (BALBINOT JUNIOR, 2011).

Portanto, umas vez que a nutrição mineral das plantas, governada pela disponibilidade de nutriente no solo, tem sido um dos fatores mais estudados com relação à susceptibilidade e resistência de plantas a doenças (AGRIOS, 1988), Assim, qualquer modificação no solo pode alterar diretamente sua estrutura e sua atividade biológica e, conseqüentemente, sua fertilidade, com reflexos na qualidade ambiental e produtividade das culturas (BROOKES, 1995). Tornar-se necessário avaliar os atributos físico e químicos de solo onde ocorrem anomalias como a Soja Louca II, logo, o objetivo deste trabalho é avaliar os teores e variância dos atributos químicos de solos em áreas de com ocorrência da Soja Louca II

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em propriedades da Região do Planalto de Santarém- Belterra, que compreende os município de Santarém, Mojui do Campos e Belterra, localizados na Região Oeste do Estado do Pará, as propriedades são ecossistemas agrícolas com uma produção agrícola baseada no consórcio de soja e milho, são áreas antropizadas, modificadas pela ação humana para o desenvolvimento dos sistemas agrícolas de cultivo, o sistema de produção sistema plantio direto, com bastante mecanização agrícola e uso intensivo de produtos fitossanitários e fertilizantes químicos a pelo menos 10 anos de uso com predominância de Latossolo Amarelo (EMBRAPA,2016).

O clima da região está classificado no sistema KÖPPEN (1948) como Ami, o qual pertence ao clima tropical, com características de clima quente e úmido apresentando temperaturas médias que oscilam entre a mínima de 25°C e máxima de 31°C e umidade relativa do ar em torno de 86%, com dois períodos distintos um seco e o outro chuvoso. Foram coletadas 10 amostras simples de solo com auxílio de trado holandês, 3 profundidades 0 a 20 cm, 20-40 e 20 a 40 cm em Áreas: 1° Com

ocorrência da Soja Louca-II na Safra 2015/2016 já demarcadas pelos produtores; 2º Sem ocorrência da anomalia safra 2015/2016.

As amostras de solo foram analisadas no Laboratório de Solo da Embrapa Amazônia Oriental em Belém-PA e determinado os teores dos atributos de solo potencial Hidrogeniônico (pH), Fosforo (P), Potássio (K), Sódio (Na), Cálcio (Ca) Magnésio (Mg), Alumínio (Al), Ferro (Fe), Zinco (Zn), Cobre (Cu), Manganês (Mn) e o teor de argila conforme os métodos adotado p. Os resultados foram submetidos a análise descritiva e a análise de Variância ANOVA, Teste Tukey a 5%, comparando além da variação entre os tratamentos, a variabilidade entre os blocos, em um delineamento experimental de blocos ao acaso, através do programa BioEstat versão 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de solos em 20 cm de profundidade, apresentados na Tabela 2, resultaram em níveis de acidez do solo, que se distribuem em Ph-4.5 alta acidez a Ph-5.8 baixa acidez (CRAVO et.al. 2007), tanto em áreas com anomalia como em áreas sem ocorrência da “Soja Louca II”. Solos com níveis de acidez elevados, fora da faixa adequado (pH entre 6,0-6,5) para maior para das culturas (MALAVOLTA, 2006), resultam na maior disponibilidade do Al tóxico e micronutrientes metálicos e menor disponibilidade de todos os macronutrientes (CAMARA, 2015).

Segundo BORKERT et. al (1994), os altos teores de fósforo no solo podem induzir à deficiência de zinco desde que esses altos teores estejam associados com reduzidas absorção e translocação de Zn, Fe e Cu, porém os teores de P (Fosforo) nas amostras de solo variaram de 5 a 154 mg/dm³, apesar do alto coeficiente de variação os teores estão em sua maior parte abaixo dos recomendados para a cultura em CRAVO et.al. (2007), além disso a análise de variância para os teores P (Tabela 1) não apresentaram diferença estatísticas significativa, entre as áreas com e sem ocorrência da Soja Louca II, para o Teste de TUKEY 5%.

As plantas de Soja com deficiência de potássio (K) produzem grãos pequenos, enrugados e deformados e a maturidade da soja é atrasada, podendo causar também haste verde, retenção foliar e vagens chochas, Borkert1 et. al (1994), sintomas semelhantes ao da anomalia Soja louca-II descritos por ALVES, (2014) e MEDEIROS & CARVALHO (2016), porém as amostras de solo em superfícies apresentaram teores classificados como médios por CRAVO et.al. (2007) em solos do Estado Pará, descartando assim a possibilidades de deficiência de K.

A alta disponibilidade dos micronutrientes metálicos em decorrência do pH Baixo das amostras pode ocasionar fitotoxicidade em plantas de soja (CAMARA, 2015). O excesso de manganês (Mn) afeta mais diretamente a parte aérea do que as raízes com sintomas de toxicidade incluem uma clorose nas bordas dos folíolos seguida de necrose, com enrugamento por contração do folíolo e clorose das folhas novas, além de problemas fisiológicos específicos que são associados à toxicidade de manganês, que é o encarquilhamento dos folíolos (MALAVOLTA, 2006).

Com relação aos níveis tóxicos de CU (cobre), o crescimento da soja é retardado e a cor da planta muda para verde acinzentado, verde-azulado ou cor de oliva. Para muitas espécies de plantas, altas quantidades de cobre em solução nutritiva são tóxicas e limitam o crescimento, inclusive para a soja (BORKERT et. al.,1994).

Tabela 1. Resultados da análise de solo a 20 cm de profundidade

Atributos		pH	P	K	Na	Ca	Ca+ Mg	Al	Fe	Zn	Cu	Mn	SB	CTC (t)	Teor de argila
Identificação	Lote	mg/dm ³			cmolc/dm ³			mg/kg			cmolc/dm ³		g/kg		
Faz.1 Embrapa	Com	5.8	10	60	2	3.	4.8	0.	650.2	21.0	2.75	287.	4.9	5.06	140
	SL-II						9	1	1	1		43	6		
	Sem	5.6	56	41	7	4.	5	0.	526.1	24.2	3.43	166.	5.1	5.24	160
	SLII						1	1	3	6		7	4		
Faz.2 Canarinho	Com	5.4	154	21	2	2.	3.9	0.	1037.	7.58	2.77	82.2	3.9	4.06	60
	SLII						7	1	88			8	6		
	Sem	4.5	5	19	2	1.	2	0.	1296.	7.36	1.65	66.0	2.0	2.16	60
	SLII						5	1	37			2	6		
Faz.3 Pio	Com	5.4	11	75	5	3.	4.6	0.	1089.	36.6	7.14	228.	4.8	4.91	220
	SLII						7	1	55	4		17	1		
	Sem	5.3	16	94	7	3.	4.4	0.	731.3	25.5	4.66	305.	4.6	4.77	100
	SLII						7	1	8	9		94	7		
Faz.4	Com	4.6	9	80	2	3.	3.9	0.	0.37	9.3	36.6	2.79	4.2	4.92	40

Horizonte	SLII	6		3		7		6		2					
I -	Sem	5.3	11	10	2	2	2.4	0.	0.63	6.2	53.9	1.98	2.7	3.17	20
	SLII			2	6			4			9		7		
Faz.5 Esperança	Com	5.1	23.3	10	4	3	3.8	0.	1406.	534.	286.	164.	4.2	4.34	20
	SLII			6	0			1	63	99	42	81	4		
Faz.6 Horizonte II-	Sem	5.2	28.2	97	3	3	3.7	0.	788.3	444.	136.	289.	4.1	4.21	220
	SLII			2	8			1	8	98	65	54	1		
Faz.6 Horizonte II-	Com	5.2	9	67	1	3.	4.2	0.	84.84	2.11	0.77	20.5	4.4	4.62	240
	SLII				2	4		2				4	2		
Faz.6 Horizonte II-	Sem	5.7	7	83	1	5.	6.2	0.	72.73	7.76	0.66	64.6	6.4	6.56	100
	SLII				0	1		1				4	6		

Em todas amostras de solos os micronutrientes apresentaram classe de alta disponibilidade dos elementos, Tabela 2, Fe ($>12\text{mg/dm}^3$), Cu ($>0,8\text{ mg/ dm}^3$), Mn ($>5\text{ mg/ dm}^3$), e Zn ($>1,2\text{ mg/ dm}^3$) no solo, para recomendações de CRAVO et.al. (2007), não havendo necessidade de correção nos teores de micronutrientes. FAGUEIRA (2000), observou teores de Zn no solo do cerrado em níveis adequados de $0,3\text{ mg/kg}$ de solo e níveis tóxico de 33 mg/kg de solo para a soja enquanto BUZETTI et al. (1991), relatou os níveis críticos de Zn para a cultura de soja em solo de cerrado entre $0,27$ a $0,37\text{ mg kg}^{-1}$ de solo.

Apesar da alta disponibilidade dos micronutrientes, as amostras de solo os não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos com e sem ocorrência de soja louca II em nenhum dos atributos químico avaliados (Tabela 3). Ph e Zinco (Zn) são os atributos que apresentaram menor (7.45%) e maior (198.17%) Coeficiente de Variação.

Tabela 2. Análise descritiva e Análise de Variância dos atributos a 20cm de profundidade

Atributos	N ¹	Mín.	Máx.	A ²	Média	V ³	DP	CV	≠	F	(p)
pH em água .	12	4.5	5.8	1.3	5.2583	0.1536	0.3919	7.45%	0.08	0.1249	0.73
P	12	5	154	149	28.2933	1765.373	42.0163	148.50%	15.5	0.3862	0.5538
K	12	19	106	87	70.4167	897.1742	29.9529	42.54%	4.50	0.0619	0.8031
Na	12	2	40	38	14.75	196.75	14.0268	95.10%	0.50	0.0035	0.953
Ca	12	1.5	5.1	3.6	3.2833	0.9124	0.9552	29.09%	0.10	0.03	0.8599
Ca+Mg	12	2	6.2	4.2	4.075	1.2439	1.1153	27.37%	0.25	0.1389	0.7168
Al	12	0.1	0.7	0.6	0.1833	0.0342	0.185	100.93%	0.07	0.367	0.5637
Fe	12	0.37	1406.63	140	640.425	260936.4	510.819	79.76%	142.31	0.2163	0.6551
Zn	12	2.11	534.99	532.88	93.9817	34687.22	186.245	198.17%	15.91	0.02	0.8853
Cu	12	0.66	286.42	285.76	44.7958	7362.906	85.8074	191.55%	22.58	0.1925	0.6726
Mn	12	1.98	305.94	303.96	140.07	13396.98	115.745	82.63%	18.13	0.0674	0.7953
SB	12	2.06	6.46	4.4	4.3183	1.2486	1.1174	25.88%	0.23	0.1204	0.7344
CTC	12	2.16	6.56	4.4	4.5017	1.1895	1.0906	24.23%	10.00	0.2107	0.6591
Teor de argila	12	20	240	220	115	6409.091	80.0568	69.61%	0.30	0.0427	0.8342

CONCLUSÕES

Os atributos avaliados não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, com valores de F abaixo de 4,96 e valores (p) muito acima de 0,005, sendo consideradas estatisticamente semelhantes as áreas com e sem de ocorrência da anomalia. As altas taxa de micronutrientes podem refletir sintomas semelhantes aos da Soja louca, porém ambas os tratamentos apresentam altos níveis de micronutriente, anulando a hipótese de fitotoxicidade causadas por micronutrientes e por sua vez,

desconsiderando, nesta situação, a hipótese que a anomalia pode ser causada pela deficiência ou excesso dos atributos avaliados.

REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G. N. Plant disease epidemiology. In: Plant Pathology, 3 rd Ed., Academic Press, INC. 1988.
- ALCOFORADO, P.A.U.G. Aspectos do Silício no sistema solo-planta: UFLA, 1996. 53p
- ALVES, L. W. R.; SILVA, S. R.; CASTRO, G. S. A. Avaliação das propriedades físicas do solo e ocorrência da anomalia “Soja louca II” em sistemas de produção agrícola na Amazônia. – Macapá: Embrapa Amapá; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 28p.
- BALBINOT JUNIOR, A. A. Soja louca 2. Correio do Norte, Canoinhas, 11 fev. 2011. Rural,p.14. Disponível em <https://www.embrapa.br/buscadenoticias//noticia/3437451/pesquisaidentificaprovavelcausadasojalouca2>, acesso em 20/11/2016.
- BORKERT, C.M.; YORINORI, J. T.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L. P.; SFREDO, G. J. Seja o doutor da sua soja. INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS - Nº 66 - JUNHO/94.
- CÂMARA, G.M.S Adubação. In: SILVA, F; BORÉM, A; SEDIYAMA, T. Soja: do plantio à colheita. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. cap. 5, p.110-148
- CRAVO, M. da S.; VIÉGAS, I. de J. M.; BRASIL, E. C. Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará. Belém-PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 262 p.
- CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E. Consórcio de milho com braquiária: produção de forragem e palhada para o plantio direto. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, ano 16, n. 100, p. 10-14, jul./ago. 2007
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Mapas de Solos e de Aptidão Agrícola das Áreas Alteradas do Pará. 500 exemplares. Belém-PA Agosto, 2016.
- FAGERIA, N. K. Níveis adequados e tóxicos de zinco na produção de arroz, feijão, milho, soja e trigo em solo de cerrado. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, PB, DEAg/UFPB, v.4, n.3, p.390-395, 2000
- FÁVERO, F. Ocorrência de Soja Louca II no Estado do Paraná. R. Plantio Direto, 118: 15-17, 2010.
- FAVORETO, L.; MEYER, M.C.; KLEPKER, K; CAMPOS, L.J.M. Ocorrência de Aphelenchoides sp. em plantas de soja com sintomas de Soja Louca II. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 32. 2015, Londrina. Nematologia - Problemas Emergentes e Perspectivas: anais. Campos dos Goytacazes: SBN, 2015. p. 81-82.
- KÖPPEN, W. Climatologia: conun estudio de los climas de La tierra. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948.
- MALAVOLTA, E. Manual de nutrição de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638p.
- MEDEIROS. S. R.; CARVALHO, E. A. ; CONCEIÇÃO, V. D.; CANCIAN, E. DIAGNÓSTICO PRECOCE DA “SOJA LOUCA II” NO ESTADO DO PARÁ in Anais do XII Seminário Anual de Iniciação Científica da UFRA,Belém-Pará, 2014.
- MEDEIROS, S. R.; CARVALHO, E. A Incidência da Soja Louca II nos Sistemas Plantio Direto e Convencional. Comunicado Técnico 278. Embrapa Amazônia Oriental Abril, 2016 Belém, PA. Disponível em
- MEYER, M. C.; ALMEIDA, A. M. R.; GAZZIERO, D. L. P.; LIMA, D. Soja louca II: Um problema de causa desconhecida. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -Embrapa-Soja. Folder nº 07, 2010.
- MOURA, R. M. Doenças do Inhamé (*Dioscorea cayennensis* Lam., var. *rotundata* Poir). In: Kimati et al. (eds.). Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p 463-471.
- SANTOS,D. R.; GATIBONI L. C.; KAMINSKI, J. Fatores que afetam a disponibilidade do fósforo e o manejo da adubação fosfatada em solos sob sistema plantio direto. Ciência Rural, v.38, n.2, mar-abr, 2008.
- ZAMBOLIM, L; PICANÇO, M. C; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R; FERREIRA, F. A. Produtos Fitossanitarios (Fungicidas, inseticidas, acaricidas e Herbicidas). Viçosa, MG: UFV/DFP, 2008. 652p.