



## Avaliação das Características Químicas de um Latossolo Vermelho em Função de Culturas de Inverno e Aplicação de Nitrogênio para o Algodoeiro

**Humberto Campos do Val**<sup>(1)</sup>, **Enes Furlani Junior**<sup>(2)</sup>, **Samuel Ferrari**<sup>(3)</sup>, **Danilo Marcelo Aires dos Santos**<sup>(3)</sup>, **Fernando Takayuki Nakayama**<sup>(4)</sup>, **João Vitor Ferrari**<sup>(1)</sup>

(1) Graduando do Curso de Agronomia da Unesp Campus de Ilha Solteira. (2) Professor da Faculdade de Engenharia Júlio de Mesquita Filho\Unesp\Campus de Ilha Solteira\Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-economia ([enes@agr.feis.unesp.br](mailto:enes@agr.feis.unesp.br)). (3) Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Unesp Campus de Ilha Solteira, ([ferrariagro@hotmail.com](mailto:ferrariagro@hotmail.com)). (4) Pesquisador Científico - Produção Vegetal, APTA-SP.

**RESUMO:** A agricultura moderna exige um manejo mais eficiente para o sistema de produção e uso racional dos insumos agrícolas. O trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da adubação nitrogenada em pré-semeadura e do uso de culturas de inverno, sobre as propriedades químicas do solo. O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso composto por três culturas de inverno (nabo forrageiro, aveia preta e aveia branca), e quatro doses de nitrogênio (0, 30, 60, e 90 kg de N ha<sup>-1</sup>) aplicadas em pré-semeadura do algodão e sobre a palhada do milho. Em maio de 2007 foram retiradas amostras de solo nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm com o intuito de analisar: P, K, Ca, Mg, S, SB, CTT e V%. A aplicação de doses crescentes de Sulfato de amônio proporcionaram diminuição dos teores de Mg e aumento do S no solo. Na camada superficial, a cultura do Nabo Forrageiro proporcionou aumento dos teores de S no solo. Pode-se concluir que adubação nitrogenada interfere nas características químicas do solo, principalmente nos teores de Magnésio e Enxofre.

**Palavras-chave:** Adubação, teor de nutrientes no solo.

### INTRODUÇÃO

Para ser viabilizado técnica e economicamente, o sistema plantio direto (SPD) não deve ser enfocado apenas como um método alternativo de semeadura ou manejo do solo. Necessita ser tratado como um sistema de produção, abrangendo um complexo ordenado de práticas agrícolas inter-relacionadas e interdependentes que incluem, além do não revolvimento do solo, a rotação diversificada de culturas e o uso de plantas de cobertura para formar

e manter a palhada sobre o terreno (Andreotti, 2008).

Um fator determinante para o sucesso do SPD é a seleção das espécies de cobertura, havendo a possibilidade de uso dessas plantas no período após as culturas principais ou de “safrinha”.

Dos principais adubos nitrogenados comercializados no Brasil, o N está presente nas formas amídica, nítrica e amoniacal. Quando aplicadas no solo, em curto período de tempo, a maior parte do N amídico sofre oxidação e passa para a forma nítrica. Esses processos de transformação do N são microbianos e dependem da atividade biológica do solo e, também, do pH. Devido à possibilidade de imobilização do N no solo pela matéria orgânica, cuja quantidade é relativamente alta no solo sob SPD, maiores quantidades de fertilizantes devem ser aplicadas para as culturas para se atingir produtividades adequadas (Bernardi et al. 2003).

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia, UNESP/Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria-MS. O clima da região é classificado segundo Köppen como do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Apresenta temperatura média anual de 24,5°C, precipitação média anual de 1.232mm e umidade relativa média anual de 64,8% (HERNANDEZ et al, 1995).

O solo da área foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO distroférico típico muito argiloso (EMBRAPA, 1999).



O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso disposto em Faixas (GOMES, 2000), composto por: a- três culturas de inverno (nabo forrageiro, aveia preta e aveia branca), b- quatro doses de nitrogênio (0, 30, 60, e 90 kg de N ha<sup>-1</sup>) aplicadas em pré-semeadura do algodão e sobre a palhada do milho. Obteve-se então um número final de doze tratamentos, com quatro repetições, num total de 48 parcelas. Como fonte de N nas doses foi utilizado o fertilizante Sulfato de amônio (20% N e 24% S).

Em 06 de junho de 2006 foi realizada a semeadura das culturas de inverno na área. No dia 11 de setembro foi realizado o manejo dessas culturas com herbicida Glifosato, e posteriormente realizou-se a semeadura do milho (13 de setembro). Em novembro foi realizada a dessecação do milho com 4 L ha<sup>-1</sup> de Glifosato. No dia 06/11/06 foi realizada a semeadura direta do algodão, cv DeltaOpal.

Após a colheita do algodão, em maio de 2007, foi realizada a análise química do solo, sendo coletada 4 amostras simples por parcela, compondo assim uma amostra composta, colhida nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm. As amostras foram encaminhadas ao laboratório de análise de solos do Departamento de Fitotecnia da FE/Unesp/Ilha Solteira, onde realizou-se as análises de P, K, Ca, Mg, S, SB, CTT e V%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se os dados demonstrados na Tab.1 referentes à profundidade de 0-5 cm verificou-se que o teor de Mg no solo respondeu de forma significativa à aplicação de N, tendo seus valores decrescentes até a dose de 60 e pequeno aumento com a dose de 90 kg ha<sup>-1</sup>. Por outro lado observou-se que os teores de S no solo aumentaram em função das doses crescentes do fertilizante (sulfato de amônio) e que a cultura do Nabo Forrageiro foi a que proporcionou maior teor desse nutriente no solo em comparação com a Aveia Preta.

Com relação à CTC (Tab.1) verificou-se interação entre os tratamentos, observando-se que na dose de 30 e 90 kg ha<sup>-1</sup> foi encontrado maior valor para a cultura da aveia preta e do nabo forrageiro. (Tab.2). Na camada de 5-10 cm (Tab.3) as doses crescentes do Sulfato de amônio influenciaram os teores de Mg e S, verificando-se aumento e

diminuição respectivamente para os nutrientes, sendo os resultados semelhantes daqueles encontrados na análise química da camada superficial deste trabalho.

Os dados referentes a profundidade de 10-20 foram apresentados na Tab.4, verificando-se que as doses do fertilizante utilizado somente influenciaram os teores de S no solo. Observou-se que com o aumento das doses do Sulfato de amônio, mesmo em cobertura, houve aumento dos teores de S na camada mais profunda avaliada neste trabalho. Tais resultados mostram a mobilidade deste nutrientes no solo, o que vem a facilitar o contato das raízes com este nutriente. Estes resultados corroboram com aqueles encontrados por Campos (2004) que trabalhou com doses de N em pré-semeadura para a cultura do milho e encontrou aumento dos teores de S com o aumento das doses. Contudo as demais variáveis não foram influenciadas pelos tratamentos em estudo, para a profundidade de 10-20 cm.

### CONCLUSÕES

**A aplicação de doses crescentes de Sulfato de amônio proporcionaram diminuição dos teores de Mg e aumento do S no solo. Na camada superficial, a cultura do Nabo Forrageiro proporcionou aumento dos teores de S no solo.**

### REFERÊNCIAS

- ANDREOTTI, M.; ARALDI, M.; GUIMARAES, V.F.; FURLANI JÚNIOR, F.; BUZZETTI, S. Produtividade do milho safrinha e modificações químicas de um latossolo em sistema plantio direto em função de espécies de cobertura após calagem superficial. *Acta Sci. Agron.* 30, n.1,109-115, 2008.
- BERNARDI, A.C. de C. et al. Correção do solo e adubação no sistema de plantio direto nos cerrados. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 22 p. (Embrapa Solos. Documentos; n. 46).
- CAMPOS, A.X. de. Fertilização com sulfato de amônio na cultura do milho em um solo do cerrado de Brasília sob pastagem de *Brachiaria decumbens*. 2004. **Tese** (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba, 2004.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de produção de informação, 412p, 1999.



GOMES, P.F. **Curso de estatística experimental**.  
14 ed. (Revista e ampliada). Piracicaba: Nobel.  
2000. 460p.

HERNANDEZ, F.B.T.; LEMOS FILHO, M.A.F. &  
BUZETTI, S. **Software HIDRISA e o balanço  
hídrico de Ilha Solteira**. Ilha Solteira,  
FEIS/UNESP, 1995. 45p. (Série Irrigação, 1).



**Tabela 1.** Valores de P>F para a análise química do solo na camada de 0 - 5 cm, após adubação em pré-semeadura e cultivo das espécies de cobertura, Selvíria-MS, 2007.

Tratamentos	P mg. dm <sup>3</sup>	K	Ca	Mg mmolc.dm <sup>3</sup>	S.B.	CTC	V %	S mg. dm <sup>3</sup>
<b>0 - 5 cm</b>								
<b>Culturas de Inverno (c)</b>	0,39	0,30	0,33	0,51	0,32	0,13	0,46	0,037*
<b>Doses N (d)</b>	0,79	0,35	0,14	0,049*	0,09	0,31	0,11	0,0003*
<b>c*d</b>	0,71	0,90	0,93	0,69	0,93	0,014*	0,78	0,38
<b>Aveia Branca</b>	10,2	4,3	13,6	7,6	25,6	61,6	41,1	34,0 ab
<b>Aveia Preta</b>	13,6	5,0	16,1	8,6	29,9	66,53	45,3	30,0 b
<b>Nabo Forrageiro</b>	12,3	4,7	14,0	7,7	26,5	65,22	40,5	46,3 a
<b>C.V. %</b>	50,94	24,63	29,61	29,86	26,23	9,30	24,01	40,81
<b>D.M.S.</b>	6,31	1,19	4,45	2,46	7,37	6,15	10,43	15,41
<b>Regressão Polinomial</b>								
<b>0</b>	13,1	5,3	17,4	10,1	32,8	65,9	49,8	15,1
<b>30</b>	13,0	4,7	13,6	7,5	25,9	65,8	39,3	40,0
<b>60</b>	11,1	4,4	12,7	7,1	24,3	61,1	39,4	40,0
<b>90</b>	10,9	4,4	14,6	7,3	26,4	64,9	40,8	51,9
<b>p&gt;F (linear)</b>	0,36	0,11	0,16	0,02*	0,06	0,40	0,09	0,0001*
<b>p&gt;F (quadrática)</b>	0,99	0,45	0,06	0,09	0,07	0,34	0,09	0,21
<b>r<sup>2</sup> (linear %)</b>	84,40	82,73	34,63	64,65	51,47	19,56	47,26	84,83
<b>r<sup>2</sup> (quadrática %)</b>	84,40	99,96	99,99	97,63	99,59	44,05	94,23	90,57
<b>Equações Polinomiais</b>								
Y=9.340111 -0.029070x							Y=20.239778+ 0.368067x	

\*significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

**Tabela 2.** Interações entre doses de N e culturas de inverno da análise química de CTC do solo na camada de 0 - 5 cm, Selvíria-MS, 2007.

Doses de N	Culturas de Inverno		
	Aveia Branca	Aveia Preta	Nabo Forrageiro
<b>0</b>	66.25	63.66	67.81
<b>30</b>	61.49 B	74.79 A	61.16 B
<b>60</b>	60.96	64.93	57.61
<b>90</b>	57.68 B	62.74 AB	74.29 A
<b>D.M.S.</b>		12,29	
<b>Equações Polinomiais</b>			
<b>Aveia Branca</b>	Y=65.535333-0.087433x		
<b>Aveia Preta</b>	Y=68.426000-0.042078x		
<b>Nabo Forrageiro</b>	Y=62.835333-0.053011x		

Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Valores de P>F para a análise química do solo na camada de 5 – 10 cm após adubação em pré-semeadura e cultivo das espécies de cobertura, Selvíria-MS, 2007.

Tratamentos	P mg. dm <sup>3</sup>	K	Ca	Mg mmolc.dm <sup>3</sup>	S.B.	CTC	V %	S mg. dm <sup>3</sup>
<b>5 - 10 cm</b>								
<b>Culturas de Inverno</b>								
(c)	0,29	0,42	0,43	0,85	0,41	0,92	0,47	0,49
<b>Doses N (d)</b>	0,72	0,42	0,87	0,008*	0,93	0,29	0,73	0,0001*
<b>c*d</b>	0,7398	0,54	0,93	0,91	0,91	0,88	0,88	0,74
<b>Aveia Branca</b>	6,8	3,0	16,0	8,0	26,6	62,0	43,1	40,3
<b>Aveia Preta</b>	9,3	3,2	17,9	8,1	29,4	63,0	46,7	44,6
<b>Nabo Forrageiro</b>	7,3	3,5	15,2	7,7	26,3	62,2	42,4	48,2
<b>C.V. %</b>	51,77	28,36	31,08	24,29	22,45	10,13	20,53	35,92
<b>D.M.S.</b>	4,17	0,96	5,23	1,99	6,32	6,49	9,29	16,37
<b>Regressão Polinomial</b>								
<b>0</b>	7,7	3,4	15,7	10,1	28,4	60,9	46,7	18,6
<b>30</b>	9,0	3,2	16,3	7,6	27,1	65,3	42,2	38,2
<b>60</b>	7,8	3,6	15,8	7,0	26,6	60,0	44,1	41,2
<b>90</b>	6,8	2,9	17,5	7,10	27,5	63,4	43,1	79,4
<b>p&gt;F (linear)</b>	0,52	0,42	0,52	0,001*	0,73	0,82	0,51	0,000*
<b>p&gt;F (quadrática)</b>	0,41	0,46	0,74	0,06	0,59	0,81	0,55	0,09
<b>r<sup>2</sup> (linear % )</b>	31,40	22,82	60,12	73,57	27,26	1,31	34,41	88,66
<b>r<sup>2</sup> (quadrática % )</b>	84,45	42,04	75,65	98,60	97,80	2,70	62,15	93,12
<b>Equações Polinomiais</b>								
	Y=9.425444-						Y=16.626889+ 0.617600x	
	0.031948x							

\*significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

**Tabela 4.** Valores de P>F para a análise químicas do solo na camada de 10 – 20 cm após adubação em pré-semeadura e cultivo das espécies de cobertura, Selvíria-MS, 2007.

[illegible]



\*significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade