



## EFEITO DA PROFUNDIDADE DE AMOSTRAGEM DO SOLO NOS INDICADORES DE FERTILIDADE EM PLANTIO DIRETO

FIORIN, Jackson Ernani<sup>1</sup>; BERTOLLO, Gilvan Moisés<sup>2</sup>; WYZYKOWSKI, Tiago<sup>3</sup>

**Palavras-chave:** Diagnóstico. Recomendação. Adubação.

### Introdução

A amostragem do solo é uma etapa importante no processo de recomendação de adubação e calagem, pois erros na mesma não podem mais serem corrigidos, provocando recomendações inadequadas que causam prejuízo aos agricultores. O conhecimento da variabilidade dos atributos químicos do solo é importante na coleta de amostras representativas, fundamental para a indicação correta de fertilizantes e corretivos.

A dinâmica dos nutrientes no solo é resultado da interação de vários fatores, e, no SPD, os mecanismos que governam são modificados em velocidade e/ou intensidade pela redução do revolvimento do solo e manutenção dos resíduos culturais na superfície do solo (GATIBONI, 2003). Com a expansão do sistema plantio direto (SPD), aumentou a necessidade de se conhecer a mobilidade vertical de cada nutriente no solo, uma vez que, nesse sistema, os fertilizantes são aplicados na superfície, sem incorporação posterior. A mobilidade dos nutrientes no perfil pode afetar a sua disponibilidade aos vegetais (KEPKLER & ANGHINONI, 1996). As pesquisas em amostragem do solo tiveram grande importância no processo de adoção do SPD. Vários trabalhos foram desenvolvidos para elucidar questões no conhecimento da variabilidade originada pela ação residual das linhas de adubação e pelo acúmulo de resíduos, deposição de calcário e adubos na superfície do solo e ciclagem dos nutrientes (variabilidade vertical).

O desenvolvimento de um programa de calibração de análise do solo e o ajuste de novas recomendações é um processo caro e muito demorado. Baseado nisso, para o SPD, optou-se, por adaptar a profundidade de amostragem de solo, de tal forma que os resultados obtidos nas análises de solo permitissem a utilização das tabelas de recomendação de adubação geradas para o sistema de preparo convencional. Neste procedimento, amostrando a uma menor profundidade, onde os nutrientes estão mais concentrados, os maiores teores da

<sup>1</sup>EngºAgrº, Dr. Professor do Curso de Agronomia e do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da UNICRUZ, Pesquisador da CCGL TEC/FUNDACEP, Cruz Alta, RS, e-mail: [jafiorin@unicruz.edu.br](mailto:jafiorin@unicruz.edu.br)

<sup>2</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria – CESNORS e Estagiário da CCGL TEC, Bolsista FIPE, Frederico Westphalen, RS, e-mail: [gilvanbertollo@yahoo.com.br](mailto:gilvanbertollo@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Técnico em Agropecuária, Assistente Técnico de Pesquisa CCGL TEC, e-mail: [tiago.w@ccgl.com.br](mailto:tiago.w@ccgl.com.br)



análise de solo, automaticamente, indicam uma menor recomendação de fertilizantes, e acredita-se estar compensando as melhorias atribuídas ao SPD.

A formação de gradiente químicos no solo embora seja um processo que ocorre normalmente em áreas manejadas em SPD, tem sido apontado como uma preocupação no manejo da fertilidade do solo. Nessa situação, estratégias devem ser estabelecidas, pois as culturas podem estar limitadas a expressão de altas produtividades, por induzir a concentração de raízes nas primeiras camadas de solo agravando o efeito de possíveis déficits hídricos.

Diante do exposto, ainda existem desafios no entendimento do processo de diagnóstico da fertilidade do solo, em especial, na profundidade da amostragem. A hipótese é de que a amostragem na camada 0 a 10 cm, no SPD, superestima os indicadores da análise do solo, numa magnitude proporcionalmente maior que o aumento da eficiência da adubação nesse sistema, prejudicando a obtenção de altas produtividades. O objetivo deste trabalho foi de quantificar o efeito nos indicadores de fertilidade diagnosticados através da amostragem na camada 0 a 10 cm em relação à amostragem tradicional (camada de 0 a 20 cm), em áreas manejadas em SPD no Rio Grande do Sul.

## **Metodologia**

Neste trabalho, as atividades contemplaram um diagnóstico da fertilidade do solo em 320 propriedades rurais, realizado no período entre fevereiro de 2006 a dezembro de 2007, em 32 municípios da Região Noroeste e Missões do Rio Grande do Sul. Foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0 a 10 cm e 0 a 20 cm (amostragem tradicional) de profundidade, com auxílio de pá de corte. No procedimento de coleta foi realizada a abertura de uma trincheira em forma de “V”, retirando uma fatia de 3 a 5 cm de espessura. Essas amostras foram compostas por 3 subamostras (pontos de coleta) escolhidos de forma aleatória, na gleba mais representativa das propriedades.

As amostras foram enviadas ao Laboratório de Análises de Solo da FUNDACEP/CCGL para a determinação dos atributos relacionados à fertilidade do solo como, teor de argila, pH em água, Índice SMP, matéria orgânica (MO), teores de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), e calculado a saturação da CTC por bases e alumínio no solo, seguindo a metodologia de análises descrita por Tedesco et al. (1995).

## **Resultados e Discussões**

Os resultados das análises do solo obtidos com amostras de solo, em profundidade de 0 a 10 e 10 a 20, em 320 propriedades rurais de 32 municípios são apresentadas na Tabela 1.



Tabela 1. Valores mínimos, máximos e média do teor de argila, pH em água, Índice SMP, MO, P, K, Ca, Mg, saturação por bases e alumínio, analisados comparativamente na camada 0 a 10 cm em relação à amostragem tradicional (camada de 0 a 20 cm), em áreas manejadas em plantio direto. CCGL TEC. Cruz Alta, RS. 2012.

Camada	Valores	Argila	MO	pH	SMP	P	K	Al	Ca	Mg	Bases	Al
		---- % ----	----			-- mg dm <sup>-3</sup> --		---- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ----		----	---- % ----	
0-10	Mínimo	17,0	1,9	4,6	4,9	1,9	51	0,00	1,5	0,8	22,0	0,0
0-10	Máximo	82,0	6,3	7,0	7,0	265,9	696	1,80	24,7	8,0	92,1	28,9
<b>0-10</b>	<b>Média</b>	<b>51,5</b>	<b>3,4</b>	<b>5,6</b>	<b>6,0</b>	<b>11,8</b>	<b>191</b>	<b>0,15</b>	<b>6,8</b>	<b>2,6</b>	<b>67,2</b>	<b>2,3</b>
0-20	Mínimo	15,0	1,7	4,5	5,0	1,4	26	0,00	1,7	0,8	21,0	0,0
0-20	Máximo	88,0	5,1	6,9	7,0	167,5	457	2,00	22,5	5,8	91,7	39,5
<b>0-20</b>	<b>Média</b>	<b>55,1</b>	<b>3,1</b>	<b>5,6</b>	<b>6,0</b>	<b>8,0</b>	<b>142</b>	<b>0,23</b>	<b>6,5</b>	<b>2,4</b>	<b>64,3</b>	<b>3,6</b>
Diferença Média (%)		-6,6	11,5	1,1	0,9	46,7	34,6	-33,7	5,0	8,2	4,5	-36,7
Análise Estatística		*	*	ns	ns	*	*	*	ns	*	*	*

\* – significativo ao nível de 5 % de probabilidade

ns – não significativo ao nível de 5 % de probabilidade

Comparando os valores médios, observa-se diferença significativa para teor de argila, MO, P, K, Al, Mg e saturação por bases, na camada 0 a 10 cm se comparada a camada 0 a 20 cm. Esses resultados revelam a existência de variação vertical no solo. Os teores de argila e o Al são menores na camada mais superficial (0 a 10 cm), enquanto a MO, P, K, Mg e a saturação por bases, os maiores valores são observadas na camada superficial (0 a 10 cm). Os teores de P e K na camada 0 a 10 cm mostraram-se superiores em 46% e 34%, respectivamente, em relação à amostragem tradicional (camada de 0 a 20 cm).

Para Schlindwein & Anghinoni (2000), a magnitude do efeito residual de corretivos e fertilizantes, depende do tipo, da frequência e da quantidade aplicada, sendo maior para aqueles elementos de menor mobilidade no solo, como o P e o K. Deste modo, verifica-se neste trabalho, que ao longo dos anos, o cultivo das lavouras em SPD, pode ter aumentado o teor dos nutrientes na camada superficial, associado à inexistência de revolvimento e a baixa mobilidade principalmente daqueles nutrientes poucos móveis. O mesmo acontece com a toxidez por Al, onde na camada mais inferior (10 a 20 cm) se observa teores mais elevados na superfície, possivelmente, pela baixa mobilidade dos corretivos do solo (calcário).

De acordo com Sá (1993), a formação dos sítios de nutrientes ocorre em função da quantidade e da profundidade de colocação do fertilizante fosfatado nas culturas em rotação, e da frequência de ocorrência da rotação. Os corretivos e fertilizantes, quando aplicados de forma superficial e em linhas de semeadura, no SPD, se mantêm ao longo do tempo nessa camada, juntamente com aqueles nutrientes provenientes da decomposição dos resíduos orgânicos. Isso pode refletir, como ocorrido neste trabalho, em aumento da variabilidade vertical do solo, pelo fato da mobilidade de muitos nutrientes em profundidade serem lenta,



causando dificuldades para a coleta de amostras representativas do seu estado de fertilidade, principalmente pela amostragem na profundidade de 0 a 10 cm.

Seitzinger *et al.*, (2010), relatam que balanços inadequados de nutrientes podem prejudicar a eficácia e a eficiência de recuperação dos nutrientes pela cultura. Teores inadequados de P e K podem reduzir a recuperação de N pela cultura. Entretanto, a busca por altas produtividades pode estar comprometida pela amostragem de uma camada mais superficial. Essa camada mais enriquecida de nutrientes induz menor recomendação, o que pode comprometer o balanço nutricional na planta e acarretar limitação de produtividade.

### Conclusão

A amostragem na camada 0 a 10 cm em relação à amostragem tradicional (0 a 20 cm), em áreas manejadas em SPD no RS, teve efeito nos seguintes indicadores de fertilidade:

- Os teores de argila e Al e a saturação por Al foram menores na camada 0 a 10 cm em 6,6%, 33,7% e 36,7 %, respectivamente .
- Os teores de MO, P, K, Mg e a saturação por bases foram superiores na camada 0 a 10 cm em 11,5%, 46,7%, 34,6%, 8,2% e 4,5 %, respectivamente.

### Referências

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10ª ed. Porto Alegre: SBCS - Núcleo Regional Sul: UFRGS, 2004. 400p.

GATIBONI, L.C. **Disponibilidade de formas de fósforo do solo às plantas**. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, 2003. 231p.

KLEPKER, D. & ANGHINONI, I. Modos de adubação, absorção de nutrientes e rendimento de milho em diferentes preparos de solo. **Pesq. Agropec. Gaúcha**, 2:79-86, 1996.

SÁ, J.C.M. **Manejo da fertilidade do solo no plantio direto**. Castro: Fundação ABC, 1993. 96 p.

SCHLINDWEIN, J.A. & ANGHINONI, I. Variabilidade horizontal de atributos de fertilidade e amostragem do solo no sistema plantio direto. **R. Bras. Ci. Solo**, v.24, p.85-91, 2000.

SEITZINGER, S.P.; MAYORGA, E.; BOUWMAN, A.F.; KROEZE, C.; BEUSEN, A.H W.; BILLEN, G.; VAN DRECHT, G.; DUMONT, E.; FEKETE, B.M.; GARNIER, J.; HARRISON, J.A. Global river nutrient export: a scenario analysis of past and future trends. **Global Biogeochemical Cycles**, v. 24, p. 1-16, 2010.

TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J.; BOHNEN, H.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre, 1995. 2 ed. Boletim técnico, n.5, Departamento de Solos, UFRGS. 147p.