



## RECOMENDAÇÃO DA CORREÇÃO COM FÓSFORO E POTÁSSIO USANDO FERRAMENTA DE AGRICULTURA DE PRECISÃO

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

**Palavras-chave:** Taxa variável, Agricultura de Precisão, Sítio Específico.

### Introdução

A agricultura passa nos últimos anos por diversas mudanças principalmente no setor tecnológico. Inúmeras ferramentas estão disponíveis visando o aumento da produtividade das culturas, impulsionada pela crescente demanda mundial por alimentos além de tecnologias para diminuição dos custos de produção ou tornar os insumos mais eficientes, reduzindo os desperdícios que, se evitados, podem elevar a renda do produtor rural.

Aliado a essa evolução tecnológica, a utilização de ferramentas de Agricultura de Precisão (AP) permite uma valorização da variabilidade espacial dos atributos do solo e a possibilidade de manejá-la, visando aumentar a eficiência técnica e econômica do uso de insumos (SANTI *et al.*, 2009). A AP é um instrumento de gerenciamento agrícola que parte do registro georreferenciado de informações de solo e de culturas, completando-se com intervenções de manejo localizado (AMADO & SANTI, 2007).

Devido à variabilidade existente nos teores de fósforo (P) e potássio (K) no solo, o uso da ferramenta da AP é uma alternativa viável para a aplicação de fertilizantes no local e em quantidades corretas. O trabalho visa mapear os teores de P e K do solo e recomendar a adubação utilizando ferramenta de AP na área de Convênio entre UNICRUZ e CCGL.

### Metodologia

O trabalho foi conduzido na área do Convênio da UNICRUZ e CCGL, no município de Cruz Alta, RS. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho distrófico com textura argilosa. Esta área é utilizada para a produção de grãos de culturas anuais de inverno e verão. Foram utilizadas cinco glebas com área de 47,72 ha (Área 01), 7,67 ha (Área 02), 10,23 ha (Área 03), 7,05 ha (Área 04) e 26,37 ha (Área 05). As áreas foram divididas em malhas regulares de 100,00 x 100,00 metros. A partir desta definição do *grid* no centro da

<sup>1</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>2</sup> Engº Agrº, 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>3</sup> Técnico em Agropecuária, Assistente Técnico de Pesquisa CCGL TEC, e-mail: [tiago.w@ccgl.com.br](mailto:tiago.w@ccgl.com.br)



malha amostral, estes pontos foram localizados com a ajuda de um GPS de navegação. Em cada ponto, foi realizada amostragem do solo feita através do uso de pá de corte, numa profundidade de 0 a 15 cm. A amostra foi composta de 9 sub-amostras, uma no centro, e oito ao redor, em uma distância de até 10 m. As amostras de solo, em número de 46, 6, 10, 7 e 24, respectivamente na Área 01, 02, 03, 04 e 05, foram analisadas no Laboratório de Análises de Solos da CCGL TEC, determinando os teores de argila, P e K. Os dados obtidos foram tabulados utilizando-se de planilhas eletrônicas. Os resultados foram importados pelo programa CR-Campeiro Versão 7.0 (GIOTTO *et al.*, 2004). Este programa foi utilizado para a geração dos mapas de recomendação de adubação, considerando os valores dos indicadores analisados e sua interpretação, com base nas Recomendações de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (COMISSÃO..., 2004).

### Resultados e Discussões

Assume-se que no processo analítico de determinação de P em laboratório, possa ter uma variação aceitável de  $\pm 15\%$ , e os valores de P dos diferentes pontos da lavoura que estão dentro dessa faixa de variação, em torno da média da área, a recomendação de adubação na forma tradicional (dose uniforme) pode ter um nível de acerto adequado. Considerando isso, observa-se um nível de acerto na recomendação de adubação utilizando a média da lavoura, em apenas 37%, 0%, 30%, 14% e 33% dos pontos amostrados, respectivamente nas áreas 1, 2, 3, 4 e 5, evidenciando um grande potencial de utilização da ferramenta de agricultura de precisão (dose variável). Para os teores de K, considerando que o processo analítico de determinação de K em laboratório, possa ter uma variação aceitável de  $\pm 10\%$ , observa-se um nível de acerto de 33%, 17%, 10%, 43% e 54% nas áreas 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

A recomendação de P e K à taxa variável objetivou elevar os teores dos nutrientes para 12 e 120 mg dm<sup>-3</sup>, 18 e 160 mg dm<sup>-3</sup>, 20 e 130 mg dm<sup>-3</sup>, 13 e 130 mg dm<sup>-3</sup> e 18 e 200 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente nas áreas 1, 2, 3, 4 e 5. Baseado nisso, utilizou-se nestas áreas, 4.543 e 2.284, 1.335 e 1.003, 1.789 e 1.099, 1.373 e 123, 1.962 e 829 kg de Super Fosfato Triplo (SFT=46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e Cloreto de Potássio (KCl=60% K<sub>2</sub>O), num total de 6.827, 2.338, 2.889, 1.496 e 2.791 kg de fertilizante, respectivamente (Tabela 1). No entanto, objetivando uma alta expectativa de produtividade de soja, considerando a recomendação na forma tradicional e uniforme em toda a área, pela média dos teores de P e K do solo, se utilizaria 14.316, 2.301, 3.069, 2.115 e 7.911 kg de fertilizante (300 kg ha<sup>-1</sup>) de uma fórmula N-P-K (05-25-25).

Tabela 1. Área (ha), quantidade (kg) de Super Fosfato Triplo (46%), Cloreto de Potássio (60%) e NPK (05-25-25) e custo do fertilizante (R\$) com e sem agricultura de precisão nas cinco áreas. CCGL TEC/UNICRUZ. Cruz Alta. RS. 2012.

Com Agricultura de precisão (AP)														S/AP	
Doses Super Triplo (46%)							Doses Cloreto de Potássio (60%)						NPK		
-----AREA 1-----															
	Zero	50	110	150	220	Total		Zero	25	70	110	150	Total	300	
Ha	6,09	18,53	8,82	7,07	7,21	47,72	Ha	6,80	17,75	17,91	5,06	0,20	47,72	47,72	
kg		926	970	1.060	1.586	4543	kg		444	1.254	557	30	2.284	14.316	
R\$		1.352*	1.416	1.548	2.316	6.632	R\$		353	1.511	671	36	2.571	18.868	
-----AREA 2-----															
	Zero	176	225	378		Total		Zero	60	147,5	185		Total	300	
Ha	2,37	2,58	1,20	1,52		7,67	Ha	0,21	2,12	2,98	2,36		7,67	7,67	
kg		455	306	575		1.335	kg		127	440	437		1.003	2.301	
R\$		664	447	839		1.950	R\$		153	530	527		1.210	3.033	
-----AREA 3-----															
	Zero	46	95	182	215	385	Total		Zero	30	60	105	147	Total	300
Ha	2,29	0,82	1,17	1,80	1,37	2,79	10,23	Ha	1,19	4,73	2,15	2,11	0,05	10,23	13,23
kg		38	111	328	295	1.018	1.789	kg		142	129	222	7	500	3.069
R\$		55	162	479	431	1.486	2.613	R\$		171	155	268	8	602	4.045
-----AREA 4-----															
	Zero	85	162	267		Total		Zero	30	70	103		Total	300	
Ha	0,01	0,46	4,03	2,55		7,05	Ha	0,05	2,61	4,24	0,15		7,05	7,05	
kg		39	653	681		1.373	kg		78	30	15		123	2.115	
R\$		57	953	994		2.004	R\$		94	36	18		148	2.788	
-----AREA 5-----															
	Zero	50	150	225	300	Total		Zero	50	80	150	190	Total	300	
Ha	15,14	3,50	2,14	2,81	2,78	26,37	Ha	19,22	2,04	1,08	3,12	0,91	26,37	26,37	
kg		175	321	632	834	1.962	kg		102	86	468	173	829	7.911	
R\$		255	469	923	1.218	2.865	R\$		123	104	564	208	999	10.427	

\* Preços do mês de Junho de 2012 por tonelada: SFT: R\$1.460,00; KCl: R\$1.205,00 e NPK: (05-25-25) R\$1.318,00. Fonte CONAB.



Com a ferramenta de AP, o nível de acerto é maior, pois nas manchas da lavoura com teores baixo e muito baixo, se utiliza doses maiores que a média, e nos pontos em que os teores estão adequados (alto e muito alto), a adubação é menor, proporcionando uma economia. Neste trabalho, a economia representou 51%, 21%, 23% e 63% nas áreas 1, 3, 4 e 5, respectivamente (Figura 1), na média, 45% de economia de custos com o uso da AP. Essa economia representou R\$ 17.567,00 nas áreas estudadas e R\$ 177,37 por hectare.

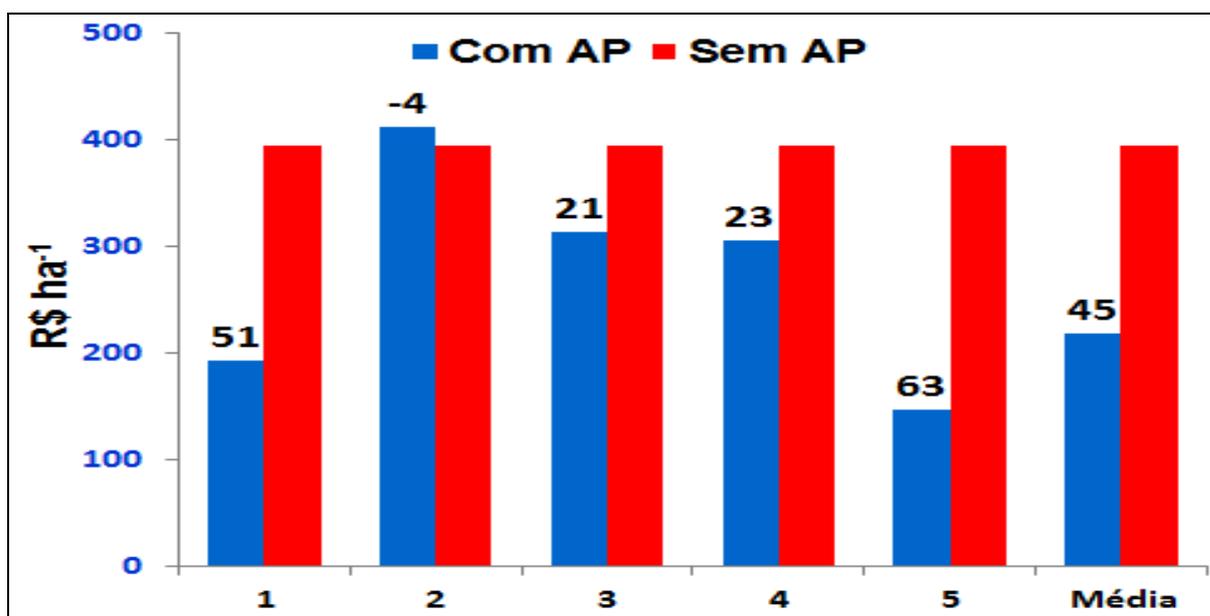


Figura 1. Custo (R\$ ha<sup>-1</sup>) de Super Fosfato Triplo + Cloreto de Potássio (com AP) comparado à adubação NPK (sem AP) e percentual de economia nas cinco áreas e a média das áreas. CCGL TEC/UNICRUZ. Cruz Alta. RS. 2012.

## Conclusão

O uso da agricultura de precisão proporcionou uma economia de 45% nos custos da adubação com P e K permitindo a aplicação de doses necessárias em cada local da área favorecendo o uso mais eficiente da adubação.

## Referências

- AMADO, T.J.C., SANTI, A.L. **Agricultura de precisão aplicada ao aprimoramento de manejo de solo.** In: FIORIN, J.E., ed. Manejo do solo no sistema plantio direto. Passo Fundo, Berthier, 2007. p.99-144.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 3.ed. Passo Fundo. **SBCS- Núcleo Regional Sul/UFRGS**, 2004. 400p.
- GIOTTO, L; ROBAINA, A.D. & SULZBACH, L. **A Agricultura de Precisão com o Sistema Campeiro**, Manual do Usuário, 2004. 330p.
- SANTI, A. L.; AMADO, T. J. C.; DELLA FLORA, L. P.; SMANIOTTO, R. F. F. É chegada a hora da integração do conhecimento. **Revista Plantio Direto.** v.109. 2009.