

COMPATIBILIDADE ENTRE O MAPA DE RECOMENDAÇÃO E O DE APLICAÇÃO NA OPERAÇÃO DE CALAGEM EM TAXA VARIÁVEL

THIAGO AUGUSTO CAMILO DA SILVA¹, DAVID LUCIANO ROSALEN²

¹Graduando em Agronomia, Depto. Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV-UNESP), Jaboticabal-SP, Fone: (0xx18) 3209-7286, thiago@capin.com.br. ²Professor, Doutor, Depto. Engenharia Rural, FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP.

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Com o advento de novas tecnologias, como à aplicação de insumos à taxa variável, o setor agrícola tem tido um incremento de produtividade considerável, além de redução no custo de produção. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo verificar a compatibilidade entre o mapa de recomendação e o mapa de aplicação numa operação de calagem a taxa variável. Para tanto, foi amostrada uma área de 40 ha e gerado o respectivo mapa de recomendação de calcário utilizando-se do *software* FarmWorks. Posteriormente, foi realizada a calagem utilizando-se de um conjunto mecanizado composto por trator e distribuidor de arrasto equipado para a aplicação a taxa variável. Após a aplicação, também no *software* FarmWorks, foi gerado o mapa de aplicação. Através dos mapas de recomendação e de aplicação foram calculadas as diferenças entre os valores recomendados e os efetivamente aplicados. Os resultados indicaram que a área total aplicada ficou em torno de 12% superior a área total do mapa de recomendação e o total de calcário aplicado foi 14% superior ao total indicado no mapa de recomendação. Dessa forma, acredita-se que ocorreram sobreposições nas faixas de aplicação devido, provavelmente, ao sistema de navegação do conjunto mecanizado que operou no modo autônomo.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura de precisão, VRT, GNSS.

COMPATIBILITY BETWEEN THE PRESCRIBED MAP AND THE APPLICATION MAP IN THE VARIABLE RATE LIME OPERATION

ABSTRACT: With the advent of new technologies such as the application of variable rate inputs to the agricultural sector has had a considerable increase in productivity, and reduction in cost of production. In this context, this study aimed to verify the compatibility between the prescribed map and the application map a liming at a variable rate. To that end, we sampled an area of 40 ha and generated the lime prescribed map using the FarmWorks software. It was later performed liming using a mechanized set consisting of tractor and calcareous powder distributor equipped for applying the variable rate. After application, also in FarmWorks software is generated application map. Through the prescribed and application maps were calculated differences between the prescribed values and effectively applied. The results indicated that the total applied area was around 12% higher than the total area of the prescribed map and the total of lime applied was 14% higher than the total indicated on the prescribed map. Thus, it is believed that there were overlaps in the range of application due probably to the navigation system of mechanized set which operated in autonomous mode.

KEYWORDS: Precision agriculture, VRT, GNSS.

INTRODUÇÃO: Os corretivos de solo representam insumos fundamentais na exploração agrícola, levando em consideração que a acidez excessiva é uma condição desfavorável, sendo esta condição comum nos solos brasileiros. Dessa forma, a correta aplicação de corretivos assume particular significado, pois há uma boa resposta em termos de produtividade por parte das culturas. Considera-se a Agricultura de Precisão como uma técnica de gerenciamento sistêmico, que pode otimizar o sistema de produção através do domínio da informação, com a utilização de uma série de tecnologias e tendo

como peça chave o posicionamento geográfico. Segundo Corwin e Lesch (2003), a aplicação de insumos e defensivos de forma racional e regionalizada, tem como princípio respeitar o equilíbrio ambiental e como consequência positiva ao produtor, reduzir o custo de produção. Dessa forma, a aplicação à taxa variável (*Variable Rate Technology – VRT*) é uma das tecnologias adotada pela Agricultura de Precisão. A utilização do VRT pode ser realizada utilizando-se de mapas de aplicação ou de sensores para aplicações em tempo real. Os mapas de recomendação são gerados, na maioria das vezes, através de uma malha amostral, que no caso de corretivos será composta de amostras de fertilidade do solo. Sistemas de taxa variável possuem componentes eletrônicos de controle com diferentes níveis de acurácia e são disponíveis para distribuição de calcário, fertilizantes (sólidos e líquidos), sementes, aplicação de herbicidas, inseticidas, irrigação e equipamentos de preparo de solo (ROBERT, 1996). Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo verificar a compatibilidade entre o mapa de recomendação e o de aplicação numa calagem utilizando sistema de aplicação a taxa variável.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em área comercial, na Fazenda Capão da Cruz situada no município de Luis Antonio, SP. A área localiza-se em torno da Latitude de 21°26'21"S e Longitude de 47°54'30"W, altitude média de 608 m e solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO de textura argilosa. A fazenda situa-se numa região que apresenta clima tropical chuvoso com índice pluviométrico médio de 1300 mm ano⁻¹. Para o georreferenciamento da malha amostral de fertilidade do solo, utilizou-se o receptor GPS Trimble Juno 3B e para a coleta das amostras o amostrador SACI Trail Hidráulico, tracionado por um quadriciclo. Utilizou-se um grid amostral de 5 ha que cobriu uma área com cerca de 40 ha (Figura 1). Para o gerenciamento das amostras, assim como para a geração do mapa de recomendação de calagem foi utilizado o *software* FarmWorks.

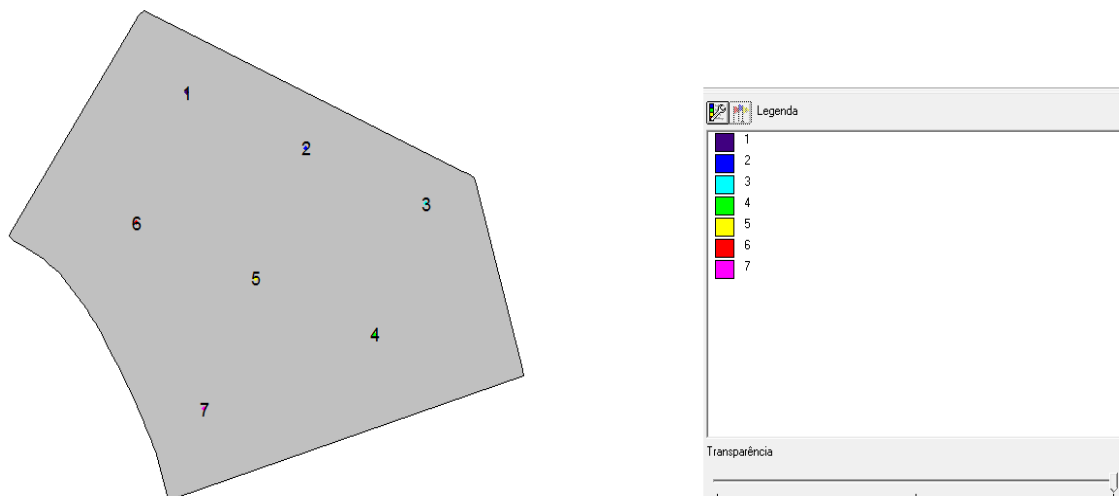


FIGURA 1: Grid amostral, gerado pelo FarmWorks, da área de estudo.

O equipamento usado na calagem foi um distribuidor de arrasto a lanço Sollus Spander 20.0 CHTD, com capacidade para 10000 kg, equipado com esteira de alimentação de fundo de deposito, comporta vertical de controle de fluxo e dois discos distribuidores com aletas. O distribuidor foi acoplado a um trator Valtra modelo BH 140, 4x2 com tração dianteira auxiliar (TDA), e potência no motor de 140 cv (Figura 2). A velocidade angular de trabalho da TDP foi de 540 RPM e a velocidade de deslocamento do trator foi de 10 km h⁻¹, com uma faixa de aplicação de 12 m.



FIGURA 2: Conjunto trator e distribuidor de calcário utilizado no experimento.

O trator utilizado estava equipado com uma antena receptora Trimble AG25 GNSS e monitor Trimble CFX 750. O método de posicionamento adotado no momento do ensaio foi o posicionamento autônomo, visto a não disponibilidade de nenhum sistema de correção. Após a aplicação, o respectivo relatório, assim como o mapa de aplicação foram gerados no *software* FarmWorks. A compatibilidade entre o mapa de recomendação e o de aplicação foi realizada através da sobreposição destes nas respectivas faixas de dosagens (que foram de 100 a 2100 kg ha⁻¹).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A título de exemplo, a Figura 3 exibe a sobreposição entre o mapa de recomendação (cor vermelha) e o de aplicação (cor verde) para a faixa de dosagem de 100 a 200 kg ha⁻¹ (faixa de maior área de aplicação dentro dos 40 ha da área de estudo).

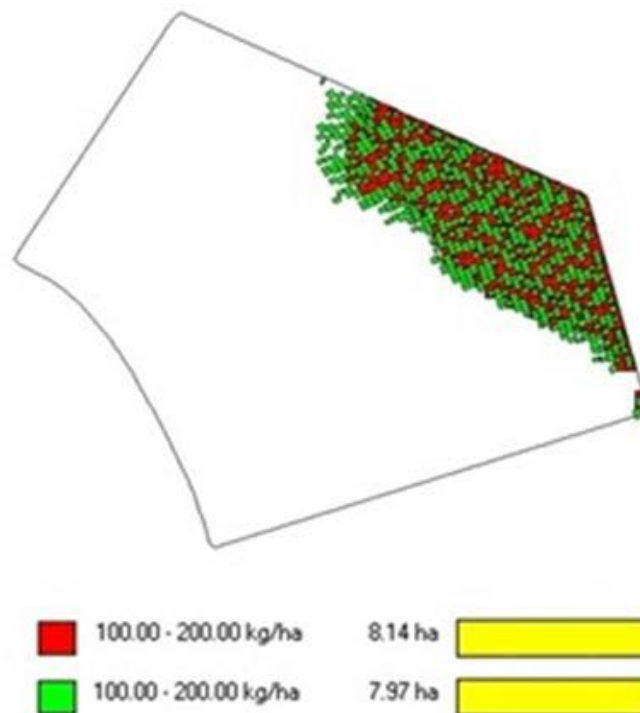


FIGURA 3: Sobreposição dos mapas de recomendação (cor vermelha) e de aplicação (cor verde) para a faixa de dosagem de 100 a 200 kg ha⁻¹.

A Figura 3 indica que para a dosagem de 100 a 200 kg ha⁻¹, a área aplicada (7,97 ha) correspondeu a 97,9% da área de recomendação (8,14 ha) para essa faixa de dosagem; dessa forma, ocorreu uma diferença de 0,17 ha para menos, em relação ao mapa de recomendação. Destaca-se que regiões de

recomendação/aplicação tiveram uma boa correspondência espacial, pois se observa a sobreposição destas; esse resultado repetiu-se para quase a totalidade das faixas de dosagem de calagem no experimento.

TABELA 1: Valores de área para o mapa de recomendação e o de aplicação e a respectiva diferença, em hectares e em valores percentuais para as diferentes faixas de dosagem de calagem.

Faixa de dosagem (kg ha ⁻¹)	Área de recomendação (ha)	Área de aplicação (ha)	Diferença	
			(ha)	(%)
100 - 200	8,1	8,0	-0,2	-2,1
200 - 300	3,0	2,4	-0,6	-20,5
300 - 400	6,4	5,3	-1,0	-16,0
400 - 500	5,5	6,7	1,2	21,7
500 - 600	2,0	3,9	1,9	92,2
600 - 700	1,0	1,7	0,7	71,4
700 - 800	0,9	1,0	0,1	15,7
800 - 900	0,8	1,0	0,2	18,1
900 - 1000	0,9	1,1	0,2	25,6
1000 - 1100	0,8	1,0	0,2	32,0
1100 - 1200	1,0	1,2	0,2	17,2
1200 - 1300	1,3	1,3	0,0	-2,3
1300 - 1400	2,8	2,4	-0,4	-14,5
1400 - 1500	5,4	5,2	-0,2	-3,7
1500 - 2100	0,2	2,8	2,6	1444,4
Total	40,0	44,9	4,9	12,1

A Tabela 1 indica que para as dosagens mais periféricas (100 kg ha⁻¹– 400 kg ha⁻¹ e 1200 kg ha⁻¹- 1500 kg ha⁻¹) a área de aplicação foi menor do que a área originalmente recomendada. Destaca-se que para a dosagem de 1500 - 2100 kg ha⁻¹ a diferença de área entre o efetivamente aplicado e o recomendado, em valor relativo, foi muito superior às demais diferenças. Talvez, pode-se explicar esse resultado pelo fato da área de recomendação ter tido o menor valor (0,2 ha), sofrendo maior influência do período de início e de final de aplicação dessa faixa de dosagem. Dessa forma, sugere-se que sejam evitadas faixas com áreas muito reduzidas na confecção dos mapas de recomendação. Também, os dados da Tabela 1 indicam que ocorreu um aumento de 4,9 ha (12,1%) de área em relação à área do mapa de recomendação, esse fato comprova que ocorreram sobreposições nas faixas de aplicação, ocasionadas, provavelmente, devido à imperícia do operador aliada ao sistema de navegação do conjunto mecanizado, que operou no modo autônomo. Esse fato é corroborado pelo maior consumo do corretivo, pois foram aplicados cerca de 4000 kg (14,5%) a mais do recomendado.

CONCLUSÕES: A distribuição espacial das faixas de dosagem da calagem foi satisfatória, visto que o mapa de aplicação apresentou boa sobreposição ao mapa de recomendação. Porém, foi aplicada uma quantidade de calcário superior ao recomendado, indicando sobreposição nas faixas de aplicação, provavelmente provocada pelo sistema de navegação do conjunto mecanizado, que operou de maneira autônoma.

REFERÊNCIAS

- CORWIN, D. L.; LESCH, S. M. Application of soil electrical conductivity to precision agriculture: theory, principles, and guidelines. **Agronomy Journal**, Madison, v.95, n.3, p.471-471, 2003.
- ROBERT, P. C.; RUST, R. H.; LARSON, W. E (Ed.). **Site specific management for agriculture systems**. Madison: ASA: CSSA: SSSA, 1996.