

Método de aplicação reduz volume de calcário

Pedro Henrique de Cerqueira Luz, Rafael Otto e Felipe Barros Macedo*

A agricultura de precisão (AP) é uma forma de gerenciar o sistema de produção, considerando que a lavoura não é uniforme, ou seja, que há variabilidade tanto em produtividade quanto nos atributos químicos e físicos do solo, mesmo em pequenas distâncias no terreno. É uma forma desafiadora de tentar tirar proveito das desuniformidades da lavoura, deixando de praticar a agricultura “pela média” (Molin, 2005). A partir da década de 1990, principalmente nos Estados Unidos, foi desenvolvida a aplicação pontual de fertilizantes, com o objetivo de racionalizar o uso de insumos e de corretivos e também reduzir o impacto ambiental. Tal tecnologia tem sido desenvolvida com maior rapidez em culturas anuais, inclusive no Brasil.

Diversos estudos comprovam a existência de grande variabilidade em produtividade (Figura 1), decorrente de variações nos solos cultivados (Molin, 2005). A forma mais clássica de se obter essa informação é por meio dos mapas de produtividade. A meta é obter mapas de solo com amostragem georreferenciadas, e cada mapa representa a espacialização de um desses componentes. Para isso, é necessário um procedimento especial de retirada de amostras e subamostras, bem como sua localização no campo, o que não ocorre puramente ao acaso. As amostragens podem ser classificadas em:



RODRIGO ESTEVAN MUNIZ DE ALMEIDA

Aplicação de calcário para reforma de pasto, Taquarituba, SP, 2005

- amostragem em grade: determina as necessidades do solo ou da cultura com detalhamento, dentro do talhão;
- amostragem regionalizada: utiliza-se um mapa de solos – se a escala permitir – ou mesmo os indicadores de variabilidade, como o mapa de produtividade e outros itens, para selecionar os locais de amostragem (Molin, 2005). Conhecendo-se a variabilidade existente entre a produtividade e os atributos químicos do solo, torna-se evidente a viabilidade da aplicação de corretivos e de fertilizantes em taxas variadas, de acordo com as “manchas” do terreno, em vez da aplicação de dose média em toda a área. Observa-se que, em determinadas regiões do terreno, não seria necessária a aplicação do insumo; entretanto, essas áreas deveriam receber corretivo, no caso de a

aplicação ser realizada em taxa fixa. Essas informações detalhadas são passadas ao aparelho de Sistema de Posicionamento Global (GPS), que torna executável essas tarefas. Otto (2005) verificou, em solos cultivados, a variação nos teores de cálcio, por meio do mapa de solo (Figura 2) e, com base nos atributos químicos do solo, realizou a recomendação da calagem (Figura 3), que apresenta quantidades de calcário de acordo com os resultados. A necessidade de calagem é dada pelo cálculo $NC = [(V2 - V1) * CTC] / PRNT * 10$, em que:

NC = Necessidade de Calagem

V1 = Saturação por bases atual (análise de solo)

V2 = Saturação por bases a ser atingida com a calagem

CTC = Capacidade de trocas cátions no solo

PRNT = Poder relativo de neutralização total (% - Calcário)

É evidente a economia de calcário ocasionada pela aplicação em taxa variada, quando comparada à aplicação de dose única, como já mencionado anteriormente, além da vantagem de direcionar ao solo a quantidade realmente requerida para sua correção, sem excessos ou déficits, contribuindo para a não contaminação do ambiente. Existem duas maneiras de se aplicar os corretivos: a lanço – cobrindo totalmente a superfície do solo/cobertura vegetal – e em faixas – método usado em culturas perenes para direcionar a distribuição do calcário numa região onde o potencial de reação é maior (copa), além de favorecer o aproveitamento pelas raízes.

Luz (1995) conduziu, em Monte Azul Paulista, SP, um projeto de pesquisa sobre a tecnologia de aplicação de corretivos na cultura dos citros. O pomar estava implantado com a laranjeira Pera Rio (*Citrus sinnensis* L. Osbeck), sobre limão cravo (*Citrus limonia* L. Osbeck), com 3,5 anos de idade. A dose de calcário determinada para elevar a saturação por bases para 70 % correspondeu a 2,1 t/ha, e a dosagem calculada para o gesso

foi de 0,8 t/ha. O calcário utilizado no experimento continha: CaO = 24,6%; MgO = 16,5%; PN = 86%; RE = 77,6% e PRNT = 66,8%. Já o gesso continha: CaO = 24,6% e S = 13,8%. Foram analisados os atributos químicos do solo e da planta.

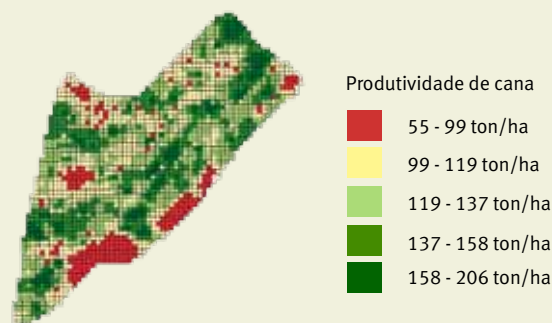
Para avaliar os parâmetros da aplicação de calcário, utilizou-se a metodologia sugerida por Cerqueira Luz e Tourino (1986) para coleta e análise do perfil transversal da aplicação, sendo verificados taxa de aplicação, coeficiente de variação e simetria. Essa metodologia constou da colocação de caixas coletoras (0,3 m x 0,5 m), dispostas transversalmente (perpendicularmente) ao eixo de aplicação do trator, mais aplicador para a coleta do perfil longitudinal. O aplicador utilizado foi um distribuidor pendular com dosador gravimétrico. Cabe comentar que o esquema de sobreposição entre as passadas do conjunto mecanizado, no caso de citros, fica condicionado a um esquema fixo, que é decorrente do espaçamento entrelinhas.

Os resultados apontaram, para o modo a lanço, uma média geral de 1,85 t/ha para a taxa de aplicação do calcário

e de 1,68 t/ha para o método em faixa, estando respectivamente 12,0% e 20,0 % abaixo da dosagem recomendada, que era de 2,10 t/ha. Considerando-se a posição da aplicação do calcário, ou seja, a faixa (distando 2,0 m do tronco de cada lado) e o centro (sendo os 4,0 m centrais da entrelinha), percebeu-se que, para o modo em faixa, a dosagem na zona de interesse foi de 2,09 t/ha, atingindo a dosagem recomendada, já no centro foi de 1,18 t/ha, posição que tinha o objetivo de minimizar a dosagem. Por outro lado, na aplicação a lanço, em termos gerais, a dosagem alcançada na faixa foi de 1,21 t/ha e no centro de 2,49 t/ha, estando respectivamente 42,3 % abaixo e 18,6 % acima da taxa de aplicação recomendada, indicando um comportamento oposto ao da aplicação em faixa, ou seja, com concentração do calcário aplicado no centro da entrelinha e redução da quantidade na posição da faixa.

Com relação à quantidade média aplicada, esperava-se 2,10 t/ha para o modo a lanço e 1,40 t/ha para o em faixa (2/3 da dosagem recomendada), obtendo-se, respectivamente, 1,85 t/ha, que representa

FIGURA 1 | VARIABILIDADE ESPACIAL DA PRODUTIVIDADE DE CANA-DE-AÇÚCAR ENCONTRADA EM UM TALHÃO COMERCIAL



Fonte: Molin, 2005

FIGURA 2 | VARIABILIDADE ESPACIAL DO TEOR DE CÁLCIO NA CAMADA DE 0 A 25 CM



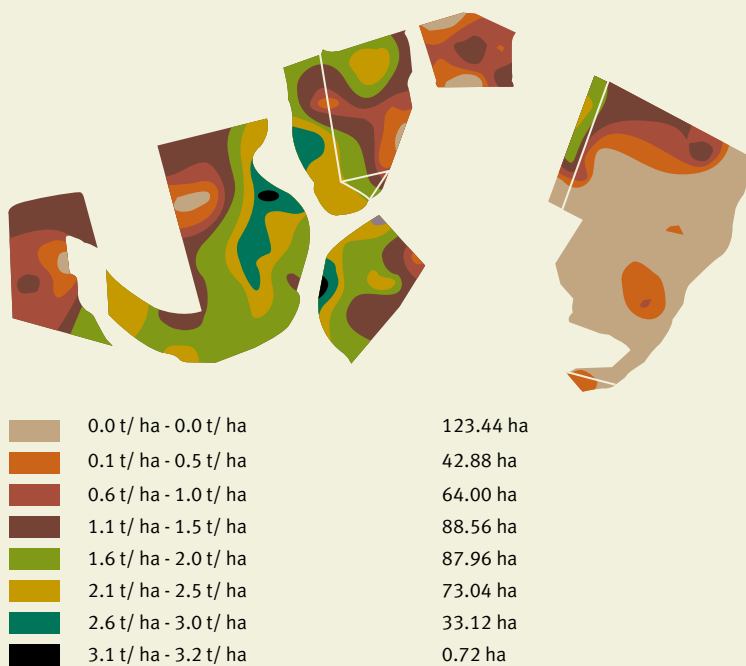
Faz. Minerva - 71 | Ca (0 a 25 cm)

Fonte: Otto, 2005

11,9% abaixo da expectativa, e 1,68 t/ha, 13,5% acima do esperado. Dessa forma, conclui-se que o modo em faixa permite uma redução de 20% na quantidade de calcário a ser usado por área, sem deixar de aplicar no meio da entrelinha, constituindo-se numa alternativa interessante para os produtores, pois possibilita menor investimento em produto e não compromete a aplicação. A produção de citros por área não revelou diferenças significativas para os tratamentos testados durante as três safras, mas sim tendências. Para os modos de aplicação, notou-se tendência de melhores resultados para aplicação em faixa, concordando com o desempenho desse método sobre os atributos químicos do solo.

* **Pedro Henrique de Cerqueira Luz** é professor da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA-USP); (phcerluz@usp.br), **Rafael Otto** é doutorando em Solos e Nutrição de Plantas (rotto@esalq.usp.br) e **Felipe Barros Macedo** é doutorando da FZEA-USP (felipebmacedo@yahoo.com.br).

FIGURA 3 | RECOMENDAÇÃO DE CALAGEM PARA FAZENDA COMERCIAL DE CANA-DE-AÇÚCAR; CATANDUVA, SP



Faz. Minerva - 71 | CALAGEM

Fonte: Otto, 2005

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LUZ, P. H. de C. *Efeitos de modos de aplicação e incorporação de calcário e gesso em pomares de citros*. 1995. Tese (Doutorado). USP/ESALQ, Piracicaba, 1995.
- MOLIN, J. P. Agricultura de precisão para cana-de-açúcar: os conceitos, os potenciais e a realidade. *Curso Agrícola UDOP – 06 de outubro de 2005*. Disponível em: <www.udop.com.br/cursos/agricola/4curso agricola>.
- OTTO, R. *Estudos para implantação do sistema de agricultura de precisão em cana-de-açúcar na Usina Cerradinho*. Relatório de Estágio Profissionalizante. ESALQ/USP, Piracicaba, 2005.