



# ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG

## 13 E 14 DE JUNHO DE 2016

## CASCAVEL - PR - BRASIL

### APLICAÇÃO DE CALCÁRIO COM O AUXÍLIO DA AGRICULTURA DE PRECISÃO

FRITSCH, Tatiane Andréia.<sup>1</sup>  
LEITE, Luzia Aparecida.<sup>2</sup>  
MAZIERO, Claudia.<sup>3</sup>  
ROSA, Helton Aparecido.<sup>4</sup>

#### **RESUMO**

A finalidade da agricultura de precisão, é melhorar a produtividade e lucratividade de uma cultura, utilizando a tecnologia de informação para obtenção de dados e no suporte para a tomada de decisão correta. Uma cultura deve ter grande produção, mas também deve ser econômica. A grande maioria dos solos agrícolas brasileiros apresenta alta acidez, sendo um dos principais responsáveis pela baixa produtividade das culturas. O trabalho teve por objetivo o levantamento bibliográfico sobre a aplicação de calcário com auxílio da agricultura de precisão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sensores, Produtividade, Tecnologia de informação.

#### **1. INTRODUÇÃO**

A agricultura é uma atividade básica, imprescindível para a satisfação de inúmeras necessidades humanas, sendo a mais antiga atividade econômica (COELHO e DA SILVA, 2009). Ela tem o desafio de gerar alimentos para uma crescente população mundial que, segundo a ONU tem expectativa de chegar aos 9,2 bilhões em 2050 (CAON, 2012).

Devido às grandes mudanças ocorridas nas últimas décadas, a busca por maiores produtividades vem sendo constante (BORTOLI *et al.*, 2014).

Segundo Tschedel e Ferreira 2002, a evolução da informática, tecnologias em geoprocessamento, sistema de posicionamento global e muitas outras tecnologias estão proporcionando a agricultura uma nova forma de se enxergar a propriedade.

Coelho (2005), argumenta que a agricultura de precisão é uma nova tecnologia com uma longa história. Agricultores mais antigos já reconheciam os benefícios da aplicação diferenciada de esterco e calcário de acordo com o tipo de solo. Em 1929 Bayer e Linsley, sugeriam amostragem de solo para determinar, a necessidade de diferentes quantidades de aplicação. Agricultores então obtiveram redução de até 40% nos custos.

A agricultura de precisão, vem sendo desenvolvida nos últimos 20 anos, em países da América do Norte e da Europa. As técnicas começaram a ser disponibilizadas no Brasil a partir de 1997, através de multinacionais que aqui se estabeleceram (COELHO, 2005).

Segundo Tschedel e Ferreira (2002), a agricultura de precisão promete a aplicação de insumos agrícolas nos locais corretos e em quantidades requeridas.

Devido à grande variabilidade existente nos solos principalmente quanto a acidez, o uso da Agricultura de Precisão é uma alternativa viável (BORTOLI *et al.*, 2014).

O trabalho teve por objetivo o levantamento bibliográfico sobre a aplicação de calcário com auxílio da agricultura de precisão.

#### **Definição de agricultura de precisão**

Bortoli *et al.* (2014), define agricultura de precisão como uma forma de gerenciamento da atividade agrícola que objetiva aplicar os insumos no local correto, no momento adequado e nas quantidades necessárias, para áreas cada vez menores e homogêneas tanto quanto a tecnologia e os custos envolvidos permitam manter a rentabilidade (BORTOLI, FIORIN e WYZYKOWSKI, 2014).

É um sistema de manejo de produção integrado, que tenta igualar o tipo e a quantia de insumos que entram na propriedade com as necessidades da cultura em pequenas áreas dentro de um campo da propriedade (TSCHIEDEL e FERREIRA, 2002).

Agricultura de Precisão também pode ser definida como um conjunto de técnicas que permite o gerenciamento localizado de uma cultura, e tem como meta final aplicar sementes, fertilizantes, e outros insumos variavelmente em cada talhão, nas taxas adequadas a produtividade do solo em cada ponto do talhão. É o conceito de “casar” os insumos com a capacidade de produção (CERRI, 2001).

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma. E-mail: tatiafritsch@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheira Ambiental. E-mail: lua\_bleite@hotmail.com

<sup>3</sup>Engenheira Ambiental E-mail: claudiamaziero@hotmail.com

<sup>4</sup>Engenheiro Agrícola, Professor do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG. E-mail: helton@fag.edu.br



## ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG

### 13 E 14 DE JUNHO DE 2016

### CASCAVEL - PR - BRASIL

Segundo MAPA (2013), o objetivo é sempre o mesmo utilizar estratégias para resolver os problemas da desuniformidade das lavouras e se possível tirar proveito.

A agricultura de precisão promete grandes benefícios para os usuários, como a redução do grave problema do risco da atividade agrícola; a redução dos custos de produção; tomada de decisão rápida e certa; maior produtividade da lavoura que é o que o produtor sempre espera almeja; e a melhoria do meio ambiente pelo menor uso de defensivos (TSCHIEDEL e FERREIRA, 2002).

#### **Calagem**

A calagem altera os atributos químicos do solo, permitindo o crescimento radicular e sua eficiência em profundidade no perfil do solo (KAMINSKI *et al.*, 2005).

A produção agrícola no Brasil tem sido frequentemente afetada pela acidez e erosão do solo (CAIRES, BANZATO e FONSECA, 2000)

As raízes das plantas não se desenvolvem adequadamente em solos muito ácidos, contendo excesso de alumínio trocável ou teores muito baixos de cálcio, outra consequência da acidez é a diminuição da disponibilidade de alguns nutrientes. As práticas agrícolas podem aumentar a acidificação através da aplicação de fertilizantes, especialmente os nitrogenados na forma amoniacial (MANZATTO, JUNIOR, e PERES, 2002).

A calagem é uma prática indispensável para a obtenção de alta produtividade em solos ácidos tropicais e a quantidade adequada a ser aplicada é feita através das análises químicas do solo, este pode ser aplicado em todas as épocas do ano, mas é recomendado aplicar, no mínimo, três meses antes do plantio, para garantir a reação no solo (CAIRES e FONSECA, 2000).

O sucesso da prática da calagem depende fundamentalmente de três fatores: da dosagem adequada do produto, das características do corretivo utilizado e da aplicação correta (ALCARDE, 2005).

A calagem é necessária para melhorar o aproveitamento dos fertilizantes e alcançar maior produtividade das culturas exploradas (PRIMAVESI, 2004).

Outros efeitos benéficos é o aumento da disponibilidade dos nutrientes, aumento do volume de solo explorado pelas raízes, aumento da capacidade de troca de cátions, diminuição da fixação do fósforo, diminuição dos teores excessivos de alumínio tóxico e de manganês, favorecimento da fixação simbiótica do nitrogênio, e melhoria das propriedades físicas e biológicas do solo (MANZATTO, JUNIOR, e PERES, 2002).

Os efeitos da calagem podem ficar restritos à camada arável ou superficial do solo e, a camada abaixo permanece ácida e impossibilita o desenvolvimento das raízes e limita a absorção de água e nutrientes. Existem vários resultados mostrando que a correção da acidez das camadas profundas favorece a produção das culturas, e essa correção pode ocorrer com a prática da gessagem (MANZATTO, JUNIOR E PERES, 2002).

#### **Tipos de calcário**

Segundo Primavesi 2004, o calcário é o corretivo agrícola mais comum. Seus constituintes neutralizantes são o carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) e o carbonato de magnésio ( $\text{MgCO}_3$ ). Ele é obtido pela moagem da rocha calcária.

O tipo de calcário a ser utilizado depende dos teores de cálcio e magnésio que são determinados pela análise química do solo e deve ser levado em conta a qualidade de produto e o custo, muitas vezes os mais barato podem se tornar mais caros, pois a quantidade de produto a ser aplicada é maior. Uma relação adequada de Ca:Mg para a maioria das culturas está na faixa de 3:1 (MUNER *et al.*, 2007).

Segundo Muner *et al* 2007, o calcário é classificado quanto ao seu teor de óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) em: Calcítico, com 1% a 5% de  $\text{MgO}$  e de 45% a 55% de  $\text{CaO}$ ; magensiano, com 5% a 12% de  $\text{MgO}$  e de 40% a 42% de  $\text{CaO}$ ; e dolomítico, com mais de 13% a 21% de  $\text{MgO}$  e de 25% a 35% de  $\text{CaO}$ .

O calcário dolomítico é o mais utilizado devido a sua relativa freqüência e abundância e por constituir fonte de Ca e Mg, e ele deve ser aplicado quando a relação de Calcio está elevada e de magnésio baixa (VELOSO *et al.*, 1992).

O calcário calcítico deve ser recomendado para solos com baixa relação de Ca:Mg (MUNER *et al*, 2007).

#### **Aplicação com a Agricultura de Precisão**

A solução utilizada hoje é a de entender que mesmo em grandes áreas elas são homogêneas, levando ao conceito da necessidade média para a aplicação dos insumos o que faz com que, uma mesma formulação ou quantidade seja utilizada para toda a área, atendendo apenas as necessidades médias e não considerando, desta forma, as necessidades específicas de cada parte do campo (SOUZA *et al.*, 2007)

As distribuidoras de calcário convencionais são projetadas para distribuir em doses constantes, sem levar em conta a variabilidade espacial existente no terreno (CERRI, 2001)



## **ANAIIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG**

### **13 E 14 DE JUNHO DE 2016**

### **CASCABEL - PR - BRASIL**

Desde as décadas de 70 e 80, estão disponíveis sistemas eletrônicos que controlam distribuidores de fertilizantes, tal sistemas, alteram a quantidade de produto automaticamente, mantendo assim a taxa de aplicação constante por unidade de área (SARAIVA, CUGNASCA, HIRAKAWA)

Atualmente, as tecnologias de amostragem de solo georreferenciadas são as mais utilizadas pelos produtores para mapear as propriedades do solo e aplicar corretivos e fertilizantes em taxas variáveis (BERNARDI *et al* 2014)

A área de fertilidade do solo é a que envolve maiores custos e dificuldades para identificação da variabilidade espacial (RAGAGNINI *et al*, 2010)

A utilização de ferramentas de 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 (BERTOLO *et al*, 2012)

Na solução dos problemas de fertilidade, a aplicação de fertilizantes a taxa variável é uma necessidade, razão por que se desenvolvem tecnologias para aplicações em taxa variada atuando-se diretamente sobre as variações espaciais e temporais. São montados dispositivos em máquinas de aplicação que comandam as decisões de variação da aplicação (WERNER *et al*, 2007).

Segundo Cerri 2001, essas variações só é possível porque as coordenadas geográficas da distribuidora de calcário são obtidas através do GPS, juntamente com informações de velocidade da máquina e um mapa de prescrição de quantidade para cada ponto da área, são transferidas para um microcomputador que regula automaticamente a máquina, para aplicar a quantidade adequada.

## **2. CONCLUSÕES/ CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Maioria das aplicações hoje é feita de forma mecanizada, assim para o sucesso é de extrema importância que o agricultor esteja preparado para atender as demandas dos equipamentos cada vez mais avançados.

Considerando a variabilidade de fertilidade do solo, a agricultura de precisão permite uma recomendação de corretivos e fertilizantes tecnicamente mais racional proporcionando uma maior probabilidade de resposta em aumento da produtividade, para também que se evite manchas na área com a falta ou excesso de corretivos.

## **3. REFERÊNCIAS**

- ALCARDE, J.C. **Corretivos da acidez dos solos: características e interpretações técnicas.** São Paulo, ANDA, 2005. Boletim Técnico, 6.
- BERNARDI, A.C.C.; NAIME, J.M.; RESENDE, A.V.; BASSOI, L.H.; INIMASU, R.Y. **Agricultura de precisão, resultados de um novo olhar.** EMBRAPA, Brasília, DF, 2014.
- BERTOLO, G.M.; FIORINI, J.E.; WYZYKOWSKI.T. **recomendação da calagem usando ferramenta de agricultura de precisão na Unicruz.** XVII Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão, Novembro de 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agricultura de precisão.** Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília :Mapa/ACS, 2013
- CAIRES, E.F.; BANZATTO D.A.; FONSECA, A.F. Calagem na superfície em sistema plantio direto. **Rev. Bras. Ciencia Solo**, 24:161-169, 2000.
- CAIRES, E.F.; FONSECA, A.F. Absorção de nutrientes pela soja cultivada no sistema de plantio direto em função da calagem na superfície. **Bragantia**, Campinas, 213-220, 2000.
- CAON, D. **Espacialização e mapeamento da fertilidade em diferentes camadas do solo e densidades amostrais.** Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Mestrado. Universidade Estadual do centro oeste. Guarapuava, 2012.
- CERRI, D.G.P. **Desenvolvimento de um sistema de aplicação localizada de calcário a Taxas Variáveis.** Dissertação de mestrado, Escola de Ensino Superior de Agricultura, Piracicaba, SP, 2001.
- COELHO, J.P.C.Ç DA SILVA, J.R.M. **Agricultura de Precisão.** Associação dos jovens agricultores de Portugal. 1º edição, Lisboa, 2009.



**ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG**  
**13 E 14 DE JUNHO DE 2016**  
**CASCABEL - PR - BRASIL**

COELHO, A.M. **Agricultura de precisão: manejo da variabilidade espacial e temporal dos solos e culturas.** Embrapa, documentos 46, Sete Lagoas, MG, 2005.

KAMINSKI, J.; SANTOS, D.R.; GATIBONI, L.C.; BRUNETTO, G.; DA SILVA, L.S. Eficiência da calagem superficial e incorporada precedendo o sistema plantio direto em um argissolo sob pastagem natural. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, 29:573-580, 2005.

MANZATTO, C.V.; JUNIOR, E.F.; PERES, J.R.R. **Uso agrícola dos solos Brasileiros.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002.

MUNER, L.H.; LANI, J.A.; GOMES, J.A.; SALGADO, J.S.; DARÉ, J.C. **Benefícios eficiência e rentabilidade.** Documentos número 109, Abril de 2007, Vitória-ES.

PRIMAVESI, A.C. **Características de corretivos agrícolas.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2004. 28p. Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 37.

RAGAGNINI, V.A.; JUNIOR, D.G.S.; SILVEIRA NETO, A.N. Recomendação de calagem a taxa variada sob diferentes intensidades de amostragem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.14, n.6, p.600–607, 2010

SARAIVA, A.M.; CUGNASCA, C.E.; HIRAKAWA, A.R. **Aplicação em Taxa Variável de Fertilizantes e sementes.** Agricultura de Precisão: Conceitos básicos, Cap 6.

SOUZA, Z.M.; BARBIERI, D.M.; JÚNIOR, J.M.; PEREIRA, G.T.; CAMPOS, M.C.C. Influência da variabilidade espacial de atributos químicos de um latossolo na aplicação de insumos para cultura de cana-de-açúcar. **Ciênc. agrotec., Lavras**, v. 31, n. 2, p. 371-377, mar./abr., 2007

TSCHIEDEL, M.Ç FERREIRA, M.F. Introdução a agricultura de precisão: Conceitos e vantagens. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p 159-163, 2002.

VELOSO, C.A.C.; BORGES, A.L.; MUNIZ, A.S.; VEIGAS, J.M. Efeito de diferentes materiais no pH do solo. **Scientia Agricola**, Piracicaba-SP, 1992.

WERNER, V.; SCHLOSSER, J.F.; ROZIN, D.; PINHEIRO, E.D.; DORNELLES, M.E.C. Aplicação de fertilizantes a taxa variável em agricultura de precisão variando a velocidade de deslocamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. V.11, n.6, p.658–663, 2007.