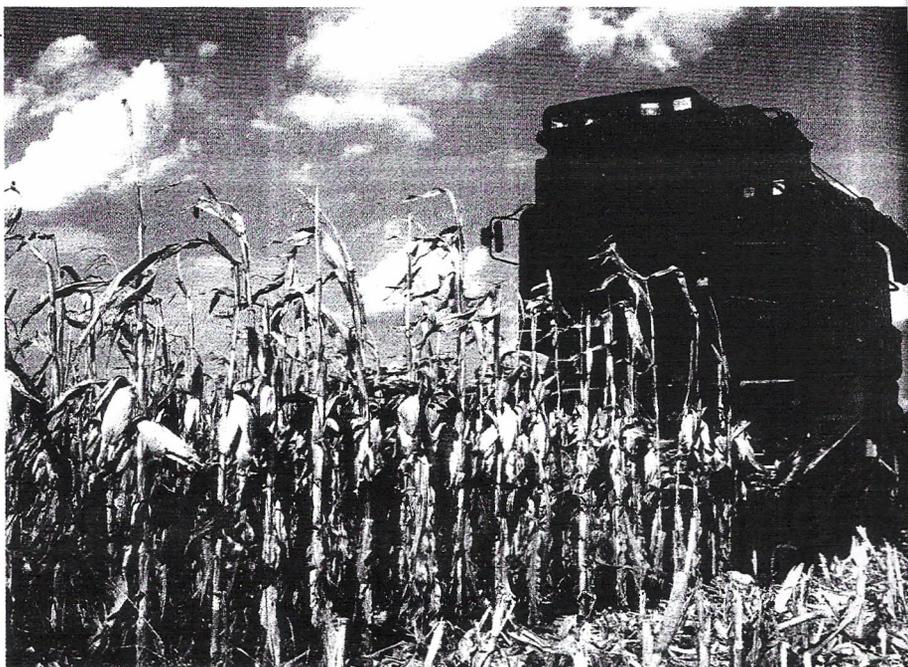


# Fertilidade do solo pede precisão

**Antônio Marcos Coelho**  
 Engº Agrº Ms, PhD - Agricultura de Precisão  
 Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo  
 amcoelho@cnpms.embrapa.br

Fotos: Arquivo



Um dos questionamentos relacionado ao uso das tecnologias da Agricultura de Precisão (AP) refere-se, principalmente, aos custos da amostragem e análises de solo. Isso é devido ao fato que, utilizando-se o sistema de amostragem em grades, aumenta-se a necessidade de mão-de-obra e o número de amostras a serem coletadas, com impacto no preço final das análises.

Na Tabela 1 são apresentados os custos médios, elaborados com base em informações fornecidas por algumas empresas que prestam de serviços de amostragem georreferenciada, análises de solos e elaboração de mapas. Os resultados indicam um custo variável médio de R\$ 28, 00/ha, o que é perfeitamente viável. Se considerarmos que as informações obtidas dos mapas de fertilidade dos solos podem ser utilizadas por um período de três anos, esses custos devem ser diluídos para o período de uso da informação, obtendo-se assim o valor de R\$ 11,57/ha (Tabela 1).

Um aspecto importante a considerar, e, que normalmente não é mencionado quando esse sistema de amostragem é utilizado, é que ele, além de possibilitar uma maior eficiência no método de avaliação dos atributos dos solos, propicia também melhores condições para decisão das doses de corretivos e fertilizantes a serem utilizados em uma gleba menor e mais homogênea, com benefícios na redução de custos.

Uma alternativa para reduzir o número de amostras de solos a serem coletadas é a separação de áreas contrastantes com o uso de sensores de condutividade elétrica (sistema Veris). Entretanto, essa técnica tem apresentado melhores resultados para caracterização de áreas em que os solos diferem em gradiente textural. Para outras propriedades dos solos há ainda necessidade de calibração do sensor.

**Tabela 1.** Custos para mapeamento da fertilidade do solo de uma área de 100 hectares, considerando um ciclo de amostragem de 3 anos.

Amostragem de solo (grid de 2 ha)	10,00	1.000,00
Análises de solo (50 amostras)1/	10,00	1.000,00
Elaboração de mapas	8,00	800,00
Custo variável total		2.800,00
Custo de oportunidade (taxa de 8 % a.a.)		224,00
Depreciação linear sobre 3 anos		933,33
Custo anualizado para 100 ha		1.157,33
Custo anualizado por ha		11,57

1/Considerando uma amostra composta para cada 2 hectares. Custo de análises de solo por amostra = R\$ 20,00 para determinações de rotina (pH, H+Al, Ca, Mg, P, K e M.O).

## Aplicação de insumos a taxas variadas

Atualmente, devido à escassez e alto custo dos fertilizantes, a tendência no uso das tecnologias de AP está progressivamente voltada para o manejo específico da fertilidade dos solos, visando maior eficiência no diagnóstico e no uso de corretivos e fertilizantes e, conseqüentemente, redução de custos. É uma técnica que tem demonstrado ser economicamente viável para aplicação de doses de corretivos e fertilizantes como correção ou adubação de manutenção, de acordo com a necessidade ou recomendação, para cada zona de manejo

pré-estabelecida. Para tanto, são utilizados distribuidores de fertilizantes e corretivos que fazem a regulação da dosagem automaticamente, de acordo com a informação de um mapa de aplicação, elaborado conforme a interpretação e recomendações baseadas nos resultados das análises de solos. As máquinas utilizadas para este tipo de aplicação são chamadas de distribuidores VRT ("Variable Rate Technology").

Como parte das atividades de pesquisa do Projeto Piloto de AP, conduzido em parceria entre a Embrapa Milho e Sorgo e a CAMPO (Análises Agrícolas Ambientais), em uma área de 98 hectares, irrigada com pivô central, de uma

propriedade agrícola no município de Paracatu (MG), foi realizada a amostragem georreferenciada do solo, utilizando uma grade de 2 ha, totalizando 49 amostras compostas. Essas amostras foram submetidas às análises químicas e, de posse dos resultados, foram elaborados os mapas dos indicadores da fertilidade do solo. De acordo com os índices de saturação por bases (V%), foram definidas as necessidades de calcário e elaborado um mapa para aplicação de doses a taxas variadas.

De acordo com o mapa das necessidades de calcário, foram estabelecidas para a área em estudo quatro zonas com diferentes necessidades de aplicação de calcário, com doses variando de 0,0 a 1,5 t/ha. Verificou-se que em 25 ha (26% da área), não houve necessidade de aplicação de calcário; 45 ha (45%) uma dose de 0,5 t/ha; 20 ha (20%) uma dose de 1,0 t/ha; e em 08 ha (8%) uma dose de 1,5 t/ha.

A recomendação com base no valor médio do índice de saturação por base (V%) seria de 1,0 t/ha. Computando o gasto total de calcário para a área, obteve-se 54 toneladas utilizando a tecnologia da AP e 98 toneladas pelo método convencional. Assim, o uso do conceito de aplicação localizada de insumo, além

possibilitar uma melhor distribuição do calcário na área, resultou em uma economia de 44 toneladas, o que considerando o custo de R\$ 54,00/t do produto, posto na propriedade, representa uma redução de R\$ 2.376,00 no custo de aquisição do calcário.

### Resultados

Os resultados mostraram um custo anualizado de R\$ 2.220,43, para os 98 ha de área trabalhada. Considerando que a utilização da aplicação a taxa variável possibilitou um abatimento na quantidade total de calcário (44 t), avaliada em R\$ 2.376,00, somente este benefício obtido com o uso da tecnologia cobre os custos.

Acrescente-se a isto a possibilidade de redução no consumo de fertilizantes, melhoria na qualidade dos solos e os ganhos em produtividade, que podem ser obtidos com o uso da tecnologia.

Com relação à adoção desta tecnologia pelos agricultores, atualmente, existem no mercado, empresas de prestação de serviços em AP, que realizam a amostragem georreferenciada de solos, análises químicas e físicas, elaboração de mapas e aplicações de corretivos e fertilizantes a taxas variáveis, utilizando equipamentos munidos de dispositivos automatizados. •

Os benefícios potenciais da AP podem ser resumidos em três pontos básicos: reduzir custos de produção, uso mais eficiente dos insumos e aumento da produtividade



**Engesat**  
soluções em imagens de satélite



Imagens de Satélite e Sensoriamento Remoto para avaliação, manejo e controle de lavouras canavieiras. Através dos dados fornecidos pelas imagens você poderá visualizar, mensurar e otimizar seus recursos com versatilidade e segurança.

Veja sua  
lavoura  
como ela é!

IMAGEM ALOS AVNIR-2, 10 m de resolução

Rua Nilo Peçanha, 466  
Bom Retiro 80520-000  
Curitiba - PR - Brasil

www.engesat.com.br  
engesat@engesat.com.br  
+ (55) 41 3023-1617

