

No artigo abaixo, o pesquisador José Alexandre Demattê, da Esalq/USP, analisa, discute e dá sua opinião sobre dois temas que já foram debatidos pelo boletim da SBCS: a possível extinção dos pedólogos no Brasil (V.24 No 4) e a modernidade da agricultura de precisão na produção brasileira (V.25 N° 2)

## O Pedólogo e a agricultura de precisão

José Alexandre Demattê\*

Tenho acompanhado as idéias e opiniões pessoais publicadas sobre o assunto em questão e contribuo com as minhas. Ministrei aulas de fertilidade, onde os alunos demonstravam grande interesse. Posteriormente, em Pedologia e Planejamento do Uso da Terra, procurei apresentar a importância do levantamento de solos. Desde então, tenho observado a falta de interesse da maioria dos alunos pelo mapeamento. Ao modificar a forma de ensino, demonstrando para o aluno o mapa, sua interpretação e relação com o manejo, o interesse aumentou (Disciplina de Manejo de Solos Tropicais). Houve um fator preponderante: a utilização, em caráter auxiliar, de técnicas modernas de estudar o solo e sua variabilidade espacial relacionada ao manejo.

Numa época moderna, onde o computador é a chave mestra para o andamento mais rápido na avaliação de informações, os alunos precisam ter contato com a tecnologia, **para se sentirem** a ela integrados. No momento em que ele avalia um perfil de solo e o classifica, para depois olhar o mesmo perfil, porém, procurando indicativos relacionados ao manejo, imediatamente entendem a importân-

cia do levantamento. Posteriormente, quando tais dados são inseridos em computador, processados e avaliados por softwares SIG, permite-se ao indivíduo analisar espacialmente a situação da área e aumenta sua visão sobre as perspectivas de planejamento com objetivos claros de melhoria da produtividade.

Portanto, na minha opinião, o pedólogo sempre irá existir, porém é necessário adequá-lo às novas técnicas e metodologias que estão sendo desenvolvidas. Deixamos um lapso de tempo sem formar pedólogos "modernos", em detrimento da formação cada vez maior de químicos e especialistas em fertilidade do solo. Isso se reflete na falta de mapeamentos compatíveis com as necessidades de planejamento (discutido em artigos anteriores), como também pode ser observado nas publicações, superior em número na área de fertilidade. Não significa que esta não seja importante, pelo contrário. Porém, não se pode esquecer sua relação com a constituição do solo. Ocorrem situações onde se tenta resolver os problemas da produtividade olhando unicamente para a fertilidade e adubação, quando uma avaliação do perfil do solo, pode indicar que o problema é físi-

co, ocasionado pelo manejo inadequado.

Posteriormente, surge a denominada Agricultura de Precisão (AP) cujas idéias são originalmente baseadas em experimentos de fertilidade realizados em 1929. Em 1985, nos EUA, um agricultor realizava manualmente aplicação de fertilizantes em áreas específicas, obtendo boa produtividade. Porém, foi somente com o surgimento do Sistema de Posicionamento Global que houve a união das idéias de 1929 com a prática observada em 1985, gerando uma discussão sobre a forma de amostragem, adubação de solos e produtividade. Por que fazer uma amostragem composta de 12-20 simples a cada 15-20 ha como geralmente é recomendado para fertilidade? A metodologia tradicional muito discutiu sobre o assunto antes de chegar nestes números. Ora, se cada pedon é um indivíduo com suas próprias características físico-químicas, como tratá-lo de maneira menos heterogênea? Considerando os riscos de contaminação do lençol freático, os americanos iniciaram a proposta de tratar sítios menores (AP). Quantas amostras? Qual a área? Novamente a discussão. Chega-se a colocar como 1 amostra/ha. Aliás, este é o

grande "gargalo" do sistema: os custos com análise de solos. Será que o método de amostragem para uma região deve ser, necessariamente, igual para todas? É nesse ponto que os especialistas em solos devem atuar mais.

Qual a relação entre os Pedólogos e a AP? Certa vez, durante uma palestra, um agricultor aplicando a AP em sua área falou da importância dos mapas de colheita que estava determinando. Perguntado: "Vocês determinaram qual deveria ser o grid de amostragem? Fizeram análises para fins de fertilidade? Conhecem os solos que ocorrem em sua área?" Resposta: "Não". No seu entendimento, os mapas de produtividade iriam dizer o quanto aplicar na próxima safra. Primeiramente é preciso conhecer o solo (mapeamento), depois quimicamente para adubação, e, posteriormente, iniciar avaliações periódicas dos mapas de produtividade, que aí sim, serão uma das bases para determinar os fatores limitantes da produção. O não conhecimento dos solos da área, reforça as considerações de que a maioria dos agricultores se preocupa mais com a fertilidade (quando o fazem), esquecendo-se do solo propriamente dito. Já foi uma vitória conseguir que os agricultores entendessem a importância das análises. Só que pulou-se uma fase: o mapeamento e/ou caracterização dos solos. Muitos agricultores com alto poder aquisitivo adquirem todos os equipamentos tecnológicos para AP, antes mesmo de conhecer sua área e verifi-

car a viabilidade. A sequência do processo de Planejamento está invertida, tudo por que a "falta de pedólogos" **contribuiu para "a não visualização"** da sua variabilidade espacial, durante um período de tempo. O interessante é que a AP vem despertando a necessidade dos levantamentos, visto sua importância na produtividade e planejamento.

Quem se dedica a AP? Depois do seu "nascimento" relacionado à forma de amostragem para fins de fertilidade e a aplicação diferenciada de insumos, sua definição se ampliou. Entrou também o **Sensoriamento Remoto (SR)** relacionado ao estudo do solo, avaliação de plantas, detecção de pragas e doenças, utilização de SIG's, e por aí fora. Ela é absolutamente multidisciplinar, envolvendo engenheiros, pedólogos, químicos, fitossanitaristas, climatologistas, ambientalistas, informática, entre outros. É preciso entender que todos podem fazer parte do processo da AP, cada qual estudando um tema. O que está faltando é a união dessas pessoas e dos temas visando o aumento da produtividade com qualidade ambiental.

Os "pacotes mirabolantes" que vêm sendo oferecidos com a AP, não tenho dúvidas, existem, como existe em qualquer ramo de negócios. Justamente por isso é preciso "filtrar" e avaliar o que é bom, e que trará maior probabilidade de gerar lucros. Aí entra a pesquisa. Quantos experimentos foram e ainda são realizados para determinar o melhor adu-

bo? Estes trabalhos sim, são publicados. Por outro lado, foram-se os tempos em que trabalhos sobre "caracterização dos solos" eram largamente publicados. Portanto, sabendo-se da importância do conhecimento dos solos, por que ainda se discute a necessidade de levantamentos? O Brasil não pode esperar para iniciar testes em AP. Não tenho dúvidas que o sistema irá se fixar, pois trata-se de uma forma de pensar em agricultura, cuja novidade está nos implementos tecnológicos. Por isso não se trata de modismo. A euforia inicial é normal, pois verificou-se a possibilidade de aplicação de algo sem precedentes no processo agrícola. Por outro lado, sabe-se das dificuldades a serem enfrentadas. Quem já viu a "parafernália tecnológica" no campo a nível prático, sabe **das inúmeras dificuldades enfrentadas**. A principal barreira é, sem dúvida, os custos, bem como o conservadorismo de alguns profissionais. A experiência importantíssima de uma geração de professores e pesquisadores está se dissipando e pouco foi transmitida. Neste aspecto, vale destacar a falta de criatividade (ou bom senso) **de alguns** que não se preocupam em buscar fórmulas que promovam o "conciliamento" entre a **experiência tradicional dos mais velhos e a tecnologia não tradicional desenvolvida pelos mais jovens**.

Portanto, quem pensar em AP, deve iniciar por passos: realizar o levantamento cartográfico e planialtimétrico da

área georreferenciada o mapeamento de solos e sua caracterização, informatizar o sistema escolhendo um SIG adequado, para somente então, iniciar a pensar em coleta de amostras pontuais e colheitas com medidor de produtividade.

É preciso começar a discutir os resultados que vêm sendo obtidos por modernos sensores pelo SR, que invadiram toda a área ambiental, inclusive a pedologia. Muitos se declaram incrédulos ou não dão tanta importância quanto à utilização destes equipamentos, principalmente por desconhecimento da técnica. Em recentes trabalhos, os resultados obtidos são muito bons no auxílio do reconhecimento de solos (isto já é uma realidade) e na quantificação de alguns de seus atributos como argila,  $Fe_2O_3$  e matéria orgânica (isto ainda está sendo testado), tanto por sensores terrestres como orbitais. No que se refere à quantificação, do mesmo modo que as metodologias tradicionais levaram anos para se tornarem rotineiras (e até hoje se aperfeiçoam), os estudiosos do SR também têm um longo e árduo caminho pela frente. O que não se pode fazer é marginalizar essa tecnologia sob o risco de ficarmos para trás. É preciso saber que a utilização de sensores como método auxiliar em mapeamento de solos já apresenta significativo respaldo científico, faltando, portanto, diminuir o "distanciamento" entre os pedólogos "tradicionais" e os "não tradicionais". Que fique frisado, porém, que o SR

é um meio auxiliar às técnicas convencionais.

Em termos de futuro, podemos observar as palavras de Clyde W. Fraisse, sobre a importância dos sensores, que têm como objetivo final "eliminar a necessidade de criar os mapas de aplicação localizada de insumos, uma vez que o 'diagnóstico' das necessidades de fertilizantes ou herbicidas pode ser dado em tempo real com aplicação simultânea pelos sensores colocados em tratores". Tal frase causa impac-

to. Afinal, tantos anos de pesquisa em laboratório e de repente um "sensor" vem fazer nosso serviço? Antes de mais nada, o laboratório será sempre a referência básica e padrão para a calibração dos sensores... ademais, quem disse que é prá já?

*\*José Alexandre M. Demattê é professor do Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP;  
e-mail: jamdemat@carpa.ciagri.usp.br*

## ESALQ oferece novo curso de pós-graduação

Programa de Pós-Graduação em  
**Física do Ambiente Agrícola / ESALQ / USP**  
Mestrado e Doutorado

Área de Concentração 1: "Processos de Transferência no Solo" com as linhas de pesquisa em:

- Dinâmica da Água e de Solutos no Solo;
- Dinâmica dos Gases no Solo;
- Dinâmica da Energia Térmica no Solo

Área de Concentração 2: "Meteorologia Agrícola" com as linhas de pesquisa em:

- Agroclimatologia;
- Biometeorologia;
- Micrometeorologia;
- Relações Solo-Planta-Atmosfera

Início: 2º Semestre de 2001.

**Maiores informações:**

[somoraes@carpa.ciagri.usp.br](mailto:somoraes@carpa.ciagri.usp.br)

Fone: (019) 429 4283 - FAX: (019) 429 4439

<http://www.ciagri.usp.br/dfm/seg/docentes/liar.html>