

Estabelecimento de Protocolos para Caracterização de Sítio Específico Experimental

João H. M. Viana ², Reinaldo L. Gomide ², Paulo E. P. de Albuquerque ², Frederico O. M. Durães ² e Camilo de L. T. de Andrade ²

¹ Pesquisa financiada pelo projeto The Generation Challenge Program (GCP) – SP1, Drought Phenotyping Network (DPN) Project 2005-2007 – Embrapa Milho e Sorgo.

² Pesquisadores Seniors, Embrapa Milho e Sorgo, PhD e DSc, Caixa Postal 151, 35701-970 Sete Lagoas, MG, E-mail: jherbert@cnpms.embrapa.br

Palavras-Chave: metodologia, sítio de referência, variabilidade espacial

Introdução

A variabilidade espacial é uma característica natural dos solos, sendo função da variação dos próprios fatores de formação do solo. Esta variabilidade espacial de atributos está ligada aos processos naturais de formação dos solos, refletindo a complexa relação entre estes fatores (Webster, 2000), e à atividade humana, que, embora trabalhe de forma a uniformizar os sistemas, também introduz variabilidade (Nkedi-Kizza et al., 1994; Couto et al., 1997). Variações em pequena escala podem ocorrer mesmo em escala métrica (Solie et al., 2001), exigindo cuidadosa análise para sua identificação e mapeamento. Deve-se ter em conta que os mapas de solos disponíveis não são produzidos em escala suficientemente detalhada para atender aos objetivos de um sítio experimental, onde estas microvariações podem ocasionar problemas na análise e interpretação dos resultados. Além disso, variações em atributos relevantes para fins agronômicos podem não estar contempladas em um levantamento convencional, por não serem diagnósticos para classificação, como áreas compactadas ou disponibilidade hídrica. Outro problema a ser levantado é a existência de áreas com atributos alterados em função de manejos anteriores ou faixas com variações decorrentes de tratamentos diferenciais em experimentos, comuns nas áreas localizadas em estações experimentais. Este conhecimento detalhado e sua quantificação, no entanto, ainda se encontram em estágio incipiente, sendo esta informação indispensável para a correta avaliação dos fatores que afetam a produtividade, seja em áreas de produção comercial, seja em áreas experimentais. Resultados obtidos em campo em áreas de produção confirmam esta necessidade (Dobermann et al., 1995; Dobermann et al., 1995). Apesar do número crescente de artigos publicados no exterior, incluindo alguns sobre estudos em escala sub-métrica, como o de Solie et al. (2001), no Brasil os trabalhos ainda são pontuais e, dadas as peculiaridades dos solos tropicais, sua extensão e sua diversidade, os conhecimentos ainda são incipientes. Trabalhos, como os de Silva et al. (2003), estudaram a variabilidade espacial de alguns atributos de um Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico arênico, encontrando de moderada a forte dependência espacial. Já Vieira e Gonzalez (2003) avaliaram a variabilidade espacial de atributos químicos de uma Latossolo Vermelho Amarelo e de um Latossolo Vermelho, verificando a existência de dependência espacial e variação com o tempo da relação entre os fatores que afetam a produtividade. Esta variação com o tempo também foi observada por Silva et al. (2002), estudando a variabilidade espacial da matéria orgânica em uma área em que se aplicam técnicas de agricultura de precisão. Para a implantação

de experimentos de melhoramento e fenotipagem, deseja-se a máxima uniformidade dos fatores abióticos, visando minimização dos erros experimentais. Assim, a escolha do local a ser implantado o sítio experimental deve buscar um ponto de balanço entre a representatividade e a uniformidade local, além das próprias limitações relativas aos recursos necessários e infraestrutura. O conceito de sítio específico foi desenvolvido para a agricultura comercial, visando aproveitar os recursos tecnológicos disponíveis com o advento de sistemas de posicionamento global (GPS) e de modernos equipamentos de coleta e armazenamento de dados, associados a seu processamento em sistemas de informação geográfica. Sua aplicação em áreas experimentais está ainda em sua infância, embora o potencial de termos de geração de resultados em melhoramento já tenha sido objeto de estudo.

Objetivos

Este trabalho teve por objetivo estabelecer os protocolos para padronização de métodos de controle e monitoramento do status dos atributos físico-químicos de solos e de água que serão usados para identificar, caracterizar e selecionar germoplasmas de cereais e legumes tolerante à seca.

Métodos

Os procedimentos descritos a seguir visam levantar as informações mínimas necessárias à implantação de um sítio específico experimental. A disponibilidade de informações adicionais, por meio de métodos mais acurados ou novas tecnologias, é sempre recomendado, quando possível.

Principais etapas:

1 – Determinação do local e escolha da área. O local deve ser escolhido em função da disponibilidade de área e infra-estrutura, estando normalmente limitado à estação experimental, ou área onde um controle rigoroso pode ser efetuado. Este local deve ser, na medida do possível, representativo das áreas agrícolas para as quais os materiais genéticos estão sendo testados.

2 – Levantamento bibliográfico da região, incluindo todos os mapas temáticos disponíveis, fotos aéreas, imagens, trabalhos científicos, teses e relatórios disponíveis. A bibliografia disponível deve ser compilada e deve incluir, no mínimo, os levantamentos de solos já realizados, os mapas geológicos e geomorfológicos, levantamentos planialtimétricos, mapas de vegetação e de uso da terra e ortofotos ou imagens ortorretificadas do local.

3 – Histórico completo da área, incluindo dados de experimentos ou atividades executadas na áreas, obras e demais alterações por uso. Estes dados devem incluir o histórico desde o início da ocupação da área, podendo recorrer a informações verbais de antigos ocupantes e trabalhadores que já tenham atuado no local, mas, preferencialmente, documentação de registro, quando houver.

4 – Confecção de mapas preliminares. Mapas de trabalho e fotos ou imagens, que auxiliem no campo a identificação de padrões diferentes de solo e cobertura vegetal.

5 – Planejamento e organização do trabalho de campo. Inclui o preparo e organização de pessoal, materiais e equipamentos para o trabalho no campo.

6 – Levantamento planialtimétrico da área do sítio, com curvas de nível com espaçamento vertical de pelo menos um metro, ou mais detalhado em áreas planas. Deve ser efetuado por equipe especializada, usando equipamentos como estação total e GPS geodésico. Neste levantamento deverão ser lançados pontos de controle fixos, a

serem usados como referência em levantamentos posteriores e nas coletas de dados. A marcação posterior dos experimentos deverá ser feita tendo estes pontos como referência, valendo-se de levantamento planialtimétrico convencional, com o uso de trenas e ou teodolitos, quando não se dispuser de GPS submétrico para locação dos talhões.

7 – Levantamento de solos ultra-detalhado, atualizado conforme a versão mais recente do sistema brasileiro de classificação de solos. Este levantamento, além de incluir a abertura de trincheira e descrição de perfis nos locais representativos, quantas forem necessárias conforme os critérios do Manual de Levantamento de Solos (Lemos e Santos, 2002), deve incluir o levantamento sistemático por meio de tradagens entre as trincheiras, buscando identificar transições e manchas de solos.

8 – Levantamento pormenorizado das propriedades de interesse agrônomo e/ou experimental não contempladas em detalhe no levantamento anterior, como textura, fertilidade, resistência de solo, curvas de infiltração, espessura do horizonte A, gradientes texturais e condutividade elétrica. Este último pode ser efetuado por meio de amostragens ou equipamentos de medida contínua. Sugere-se estabelecer malhas de amostragens de 25 x 25 m. Recomenda-se o uso um DGPS para o georreferenciamento das malhas de amostragens e a coleta, em cada nó da malha, de amostras compostas de solo nas profundidades de 0-10, 10-30 e 30-50 cm. As seguintes análises são necessárias:

Análises químicas:

a - Fertilidade

b - Microelementos

c - Matéria Orgânica

Análises físicas:

a - Densidade de partículas e densidade de solo

b - Curva de retenção de umidade (pelo menos cinco (5) pontos da curva)

c - Textura (Granulometria)

d - Estrutura, macro e micro-porosidade

e - Infiltração de água no solo (VIB)

f - Capacidade de campo in loco

9 – Compilação dos dados em um sistema de informações geográficas e geração de mapas temáticos e modelos numéricos de terreno na escala do sítio. Deve ser usado um programa adequado, de preferência compatível com os demais usados comercialmente, e que permita uma fácil manipulação dos dados e sua exportação, impressão de mapas e análises espaciais.

Literatura Citada

COUTO, E. G.; STEIN, A. and KLAMT, E. Large area spatial variability of soil chemical properties in Central Brazil. *Agricultural Ecosystems & Environment*, 66: 139-152.

DOBERMANN, A.; GOOVAERTS, P. and GEORGE, T. Sources of variation in an acid Ultisol of the Philippines. *Geoderma*, 68: 173-191. 1995.

DOBERMANN, A.; GOOVAERTS, P. and NEUE, H. U. Scale-dependent correlation among soil properties in two tropical lowland rice field. *Soil Sci. Soc. America J.*, 61: 1483-1496. 1997.

EMBRAPA Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. EMBRAPA Produção de Informação, Brasília; EMBRAPA Solos, Rio de Janeiro. 1999. 412 p.

- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Manual de métodos de análise de solos. 2ª edição. Rio de Janeiro, EMBRAPA CNPS. 1997. 212 p.
- EMBRAPA-CNPS - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro. 2a ed. EMBRAPA-CNPS. 1997. 212 p.
- LEMOS, R. C. e SANTOS, R. D. Manual de descrição e coleta de solo no campo. SBCS e Embrapa CNPS, Viçosa. 2002. 83 p.
- NKEDI-KIZZA, P.; GASTON, L. A. and SELIM, H. M. Extrinsic spatial variability of selected macronutrients in a sandy soil. *Geoderma*, 63: 95-106. 1994.
- SILVA, M. B.; URIBE-OPAZO, M. A.; de SOUZA, E. G.; JOHANN, J. A.; ANTES, C. A.; MERCANTE, E. Estudo da variabilidade espacial dos teores de matéria orgânica do solo nos anos 1998, 1999 e 2000 em uma área de agricultura de precisão. In: XXXI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2002. Anais. Salvador. 2002.
- SILVA, V. R.; REICHERT, J. M.; STORCK, L. e FEIJÓ, S. Variabilidade espacial das características químicas do solo e produtividade de milho em um Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico arênico. *R. Bras. Ci. Solo*, 27:1013-1020. 2003.
- SOLIE, J. B.; RAUN, W. R. and STONE, M. L. Submeter spatial variability of selected soil and Bermuda grass production variables. *Soil Sci. Soc. America J.*, 63: 1724-1733. 2001.
- VIEIRA, S. R.; GONZALEZ, A. P. Analysis of the spatial variability of crop yield and soil properties in small agricultural plots. *Bragantia*, 62:127-138. 2003.
- WEBSTER, R. Is soil variation random? *Geoderma*, 97: 149-163. 2000.