

# Caracterização do Solo do Sítio-Específico de Janaúba para Estudos de Fenotipagem de Cereais Tolerantes a Seca

Paulo E. P. de Albuquerque<sup>1</sup>, Reinaldo L. Gomide<sup>1</sup>, Camilo de L. T. de Andrade<sup>1</sup>, João H. M. Viana<sup>1</sup>, Frederico O. M. Durães<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pesquisadores seniors, Embrapa Milho e Sorgo, DSc. e PhD., Cx. P.151, 35701-970 Sete Lagoas, MG. E-mail: emilio@cnpms.embrapa.br.

**Palavras-Chave:** Granulometria e textura, curva de retenção de água, densidade, infiltração de água, variabilidade espacial.

## 1. INTRODUÇÃO

Sítio-específico experimental utiliza a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação (P, D & I) como um novo modo de entender a variabilidade espacial e temporal do espaço físico no qual se inserem estudos da caracterização de deficiências hídricas em material genético promissor tolerante a seca. O desenvolvimento de plantas em solos ácidos e inférteis e sob condições de seca tem sido a metodologia padrão dos programas de pesquisa relativos aos estresses abióticos. No entanto, um dos problemas detectados nos experimentos de campo é a alta variabilidade das propriedades do solo (atributos físicos, químicos e biológicos) e a dinâmica da água. Embora haja diferentes arranjos experimentais para o planejamento de ensaios de campo, o efeito da variabilidade espacial do solo sobre a qualidade dos resultados nem sempre é controlado. Com o desenvolvimento de tecnologias, como o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e o Sistema de Informações Geográficas (SIG), é possível agora identificar e mapear a variabilidade espacial do solo e melhorar o planejamento e as análises dos experimentos.

O objetivo desta trabalho foi descrever o conceito, critérios e métodos para caracterização edáfica do sítio-específico experimental de Janaúba (norte de Minas Gerais) dentro da plataforma Embrapa de fenotipagem de cereais para tolerância à seca. Também serão apresentados alguns resultados obtidos em caráter preliminar.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Informações Gerais:

Um ambiente em macro e micro-escala deve ser descrito visando a escolha, preparo, monitoramento e uso de cada sítio-específico. Informações edáficas e das vegetações originais estão contidas no mapa do Delineamento Macroagroecológico do Brasil (Embrapa, 1992 e 1993), na escala de 1: 5 milhões. Esse mapa pode ser usado para identificar regiões segundo as suas condições ambientais, tais como baixa fertilidade do solo, solos ácidos, distribuição pluvial (precipitação pluviométrica mensal média e diferentes déficits hídricos em cada região), o meio-ambiente típico do Cerrado e do Semi-árido (Caatinga), os domínios climáticos e espécies agrícolas do agronegócio (atual e potencial).

### 2.2. Protocolos para Definição do Sítio-Específico Experimental (SEE):

O sítio-específico experimental de precisão utiliza o denominado “differentially corrected global positioning systems (DGPS, da *Trimble, AG 114*)” e o Sistema de Informação Geográfica (SIG) para mudar manejos dentro de campos específicos de modo a otimizar os resultados e relatórios. SEE pode ser usado para orientar a variabilidade da produtividade, do controle de plantas invasoras, de insetos, da água e nutrientes no solo e, conseqüentemente, genótipos diferentes disponíveis sob cada condição ambiental, por exemplo, na condição do próprio déficit hídrico.

#### 2.2.1. Critérios de escolha do SEE de Janaúba:

A escolha do SEE de Janaúba para este estudo levou em conta a representatividade do local quanto às culturas agrícolas mais expressivas, observando-se os aspectos econômicos e sociais, além das exigências do zoneamento agroecológico, e às épocas de cultivo e respectiva duração do ciclo de estresse hídrico a ser imposto. Portanto, foi relevante observar o impacto do solo e do clima do local escolhido sobre as culturas, em princípio as de milho e de sorgo.

#### 2.2.2. Localização geográfica do SEE de Janaúba:

Janaúba está inserida na mesoregião do Norte de Minas (Figura 1), na área mineira do Semi-árido brasileiro e na microrregião da Serra Geral de Minas, da qual é a cidade pólo. As coordenadas geográficas são 15°47'50" de latitude Sul e 43°18'31" de longitude Oeste. A sede municipal está situada a uma altitude de 516 m e dista 132 km de Montes Claros e 547 km da capital do estado, Belo Horizonte.

A área do município é de 2.151,71 km<sup>2</sup>, dos quais o perímetro urbano ocupa 39,54 km<sup>2</sup>; a área urbanizada é de 20,00 km<sup>2</sup> e a densidade demográfica é de 28,62 hab/km<sup>2</sup>.

O sítio de Janaúba foi georreferenciado com um DGPS, da *Trimble, AG 114*. Grids de amostragem de 25 x 25 m deverão ser estabelecidos utilizando-se também o DGPS, nos quais amostras de solo serão coletadas (para posteriores análises físicas, químicas etc.) nas profundidades: 0-10; 10-30 e 30-50 cm. As descrições do perfil dos solos serão realizadas para fins de classificação de solo.

#### 2.2.3. Métodos Edáficos de Caracterização do Sítio:

##### a) Tipo de Solo e Relações Solo-Água-Planta:

As características do perfil de solo incluem composição, textura, estrutura, densidade e porosidade, além da interação entre o solo, a água e o ar. É importante conhecer as interações entre o solo e a água, que incluem o conteúdo de água do solo, como o solo retém água e a tensão da água do solo. O conhecimento dessas interações, pode ser muito útil para fazer o plantio, o manejo da cultura e as decisões de irrigação. O crescimento da planta depende do uso de dois importantes recursos naturais: solo e água. O solo fornece o necessário suporte mecânico e de nutrientes para o desenvolvimento da planta. A água é essencial para os processos vitais da planta. O manejo efetivo desses recursos para a produção da cultura requer o entendimento das relações entre solo, água e planta.

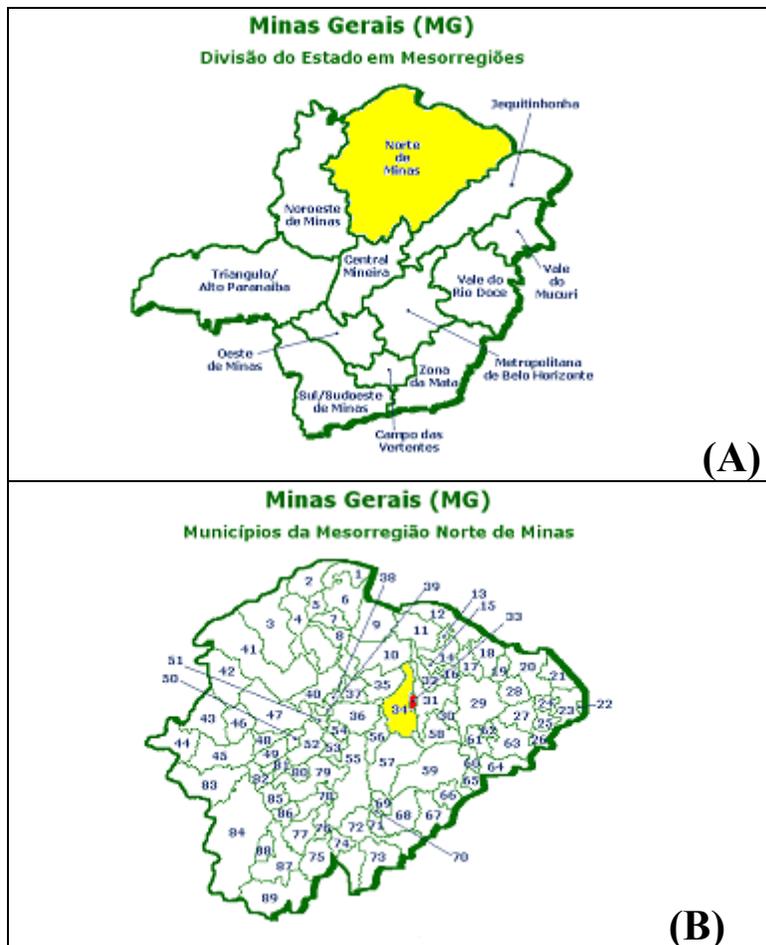


Figura 1. Localização do município de Janaúba (mapa B em amarelo) e Nova Porteirinha (mapa B em vermelho) na região Norte de Minas (mapa A em amarelo).

b) Propriedades do Solo:

Dentre as propriedades mais importantes do solo para análises se destacam:

- i) Física: granulometria, classificação textural, densidade, porosidade, agregados, infiltração de água, capacidade total de água disponível (CAD), curva de retenção;
- ii) Química: a mínima série de dados de indicadores químicos das condições do solo são matéria orgânica (M.O., C orgânico total e N), pH, condutividade elétrica, N, P e K extraíveis, de acordo com Doran e Parkin (1996). Em regiões que possuem solos ácidos, com problemas de alumínio tóxico no seu perfil, informações da saturação de bases têm um papel importante nas camadas desse perfil (em 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm).
- iii) Biológica: biomassa microbiana de C e N, o N potencialmente mineralizável (incubação anaeróbica), a respiração do solo, o conteúdo de água e temperatura do solo, de acordo com Doran e Parkin (1996).

Muitas propriedades básicas do solo são úteis para estimar outras propriedades ou atributos do solo que são difíceis ou muito caros de se medirem diretamente. Uma listagem

mínima desses indicadores básicos de entradas de variáveis e seus respectivos atributos, que podem ser estimados, é apresentada por Doran e Parkin (1996).

Essa recomendação mínima dos indicadores da qualidade do solo forma o contexto primário para a maioria dos métodos discutidos para os sítios-específicos experimentais dentro da plataforma de fenotipagem visando o estresse abiótico, principalmente o estresse hídrico.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visando iniciar os estudos e caracterização do Sítio Específico Experimental de Janaúba, foi efetuado um levantamento planimétrico do contorno do sítio. Foi feito um caminhamento pelos contornos do sítio, sendo alocados pontos nos vértices da área por meio de um GPS *Trimble*® AG114, acoplado a um receptor *Trimble*® Recon. Na Figura 2 está o croqui do local do sítio de Janaúba. A área selecionada tem aproximadamente 14 ha e faz parte de uma área maior (cerca de 140 ha), pertencente ao campo experimental da Embrapa Milho e Sorgo, localizado no Perímetro de Irrigação do Gorutuba, no município de Nova Porteirinha, que é limítrofe ao de Janaúba (Figura 1).

A área tem sido usada intensivamente nos últimos 20 anos como local de ensaios experimentais de milho e sorgo, anteriormente em estudos de interação *água x fertilizantes* e mais atualmente em seleção de material de melhoramento genético para tolerância a seca.

O solo representativo do sítio é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, epi-eutrófico, de textura franco-argilo-arenoso para a camada de 0-20 cm (120 g.kg<sup>-1</sup> de areia grossa, 370 g.kg<sup>-1</sup> de areia fina, 210 g.kg<sup>-1</sup> de silte e 300 g.kg<sup>-1</sup> de argila). O modelo de van Genuchten (1980) foi utilizado para traçar a curva de retenção de água do solo predominante no sítio (Figura 3). A densidade desse solo na camada de 0-20 cm é de 1590 kg.m<sup>-3</sup> e na camada de 20-40 cm é de 1650 kg.m<sup>-3</sup>.

Para o monitoramento da umidade do solo dos ensaios instalados na área do sítio são empregados sensores de resistência elétrica (Bouyoucos e Colman) instalados nas profundidades de 20, 40 e 60 cm. Esses são calibrados em laboratório e periodicamente são aferidos com o método padrão de estufa (gravimétrico).

### 4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O sítio-específico experimental instalado em Janaúba apresenta um solo com alta capacidade de retenção de água e problema devido a baixa taxa de infiltração de água no solo, principalmente por causa do alto teor de silte, o que favorece o selamento superficial, após o processo de secagem em seguida a uma chuva ou irrigação.

As tentativas para conhecer e melhorar a infra-estrutura desse sítio têm sido objeto de grande empenho, entretanto ainda há muito o que se fazer. Processos futuros de observações e de conhecimentos da variabilidade espacial e temporal deverão ser implementados, além de melhorar a precisão das medições das variáveis de solo, clima e planta.

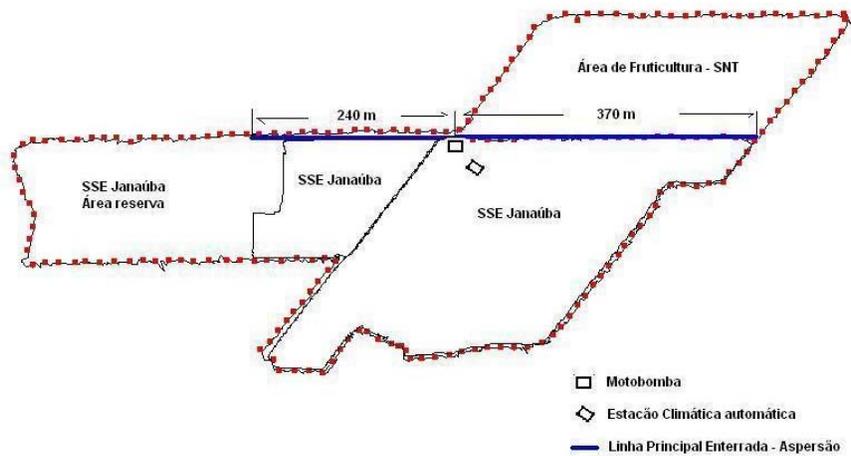


Figura 2. Croqui do sítio de Janaúba, realizado com uso de GPS, com cerca de 14 ha, evidenciando os locais da motobomba, da estação climática automática e da linha principal da irrigação por aspersão (com 610 m) enterrada. Como referência, está incluída também na parte superior a área de fruticultura, pertencente à Embrapa/SNT.

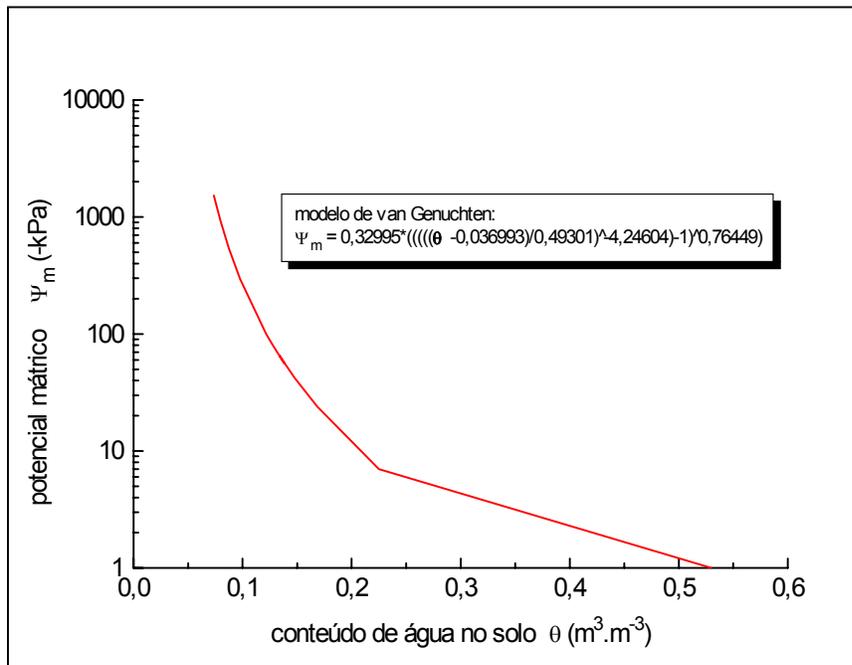


Figura 3. Curva de retenção de água do solo do sítio-específico de Janaúba.

## Referências Bibliográficas

DORAN, J.W., PARKIN, T.B. *Quantitative indicators of soil quality: a minimum data set*. pp. 25-37. In: METHODS FOR ASSESSING SOIL QUALITY, Edited by John W. Doran and Alice J. Jones. 1996. SSSA Special Publication Number 49. Madison, Wisconsin, USA. 1996. 410 p.

EMBRAPA/Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. 1992/93. *Delineamento macroagroecológico do Brasil*. 1 mapa color. 85.5 x 113 cm. Escala 1:5.000.000. EMBRAPA/SNLCS, Rio de Janeiro, Brasil.

van GENUCHTEN, M.Th. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* v.44, p.892-898. 1980.