

UTILIDADES

DOS MAPEAMENTOS DE SOLOS E POSSÍVEIS RELAÇÕES CUSTO/BENEFÍCIO DAS INICIATIVAS REALIZADAS NO PAÍS

José Coelho de Araújo Filho e Paulo Klinger Tito Jacomine

O conhecimento dos recursos naturais de um país é fundamental para avaliar suas potencialidades e limitações e, conseqüentemente, estruturar sua base de produção agrícola e econômica. Em um país como o Brasil, cuja economia é fortemente embasada na produção agrícola, o conhecimento do recurso natural **solo** é essencial para orientar o uso racional das terras. Assim, os levantamentos de solos constituem os mais poderosos instrumentos para suprir informações sobre a natureza e propriedades dos solos, visando aos mais distintos usos agrícolas e não-agrícolas das terras.

Tais trabalhos são desenvolvidos, essencialmente, para expressar a cartografia (mapeamento), além das características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas dos solos. Variam em escala, de acordo com o tamanho da área levantada, bases cartográficas e imagens disponíveis de sensoriamento remoto e conforme os objetivos a serem alcançados. Vale lembrar que, independentemente da

escala de trabalho, esses estudos necessitam do apoio de um sistema de classificação taxonômica de solos ou viabilizam o seu desenvolvimento, como é o caso brasileiro.

Os levantamentos de solos no Brasil vêm sendo realizados desde meados do século passado. Para facilitar o entendimento de sua evolução, preferiu-se apresentá-los em diferentes fases, em função de mudanças institucionais e conjunturais do país, isto é, de 1950 até início da década de 1970; de 1970 até início da década de 1990; e de 1990 até os dias atuais.

Para se entender a utilidade dos mapeamentos de solos e possíveis relações custo/benefício das iniciativas realizadas no país até os dias de hoje, é preciso realizar uma breve retrospectiva deles nas suas diferentes fases de execução. Também é necessário evidenciar as informações geradas nesses estudos e exemplificar suas contribuições para a Ciência do Solo e para a agricultura brasileira.

O PERÍODO COMPREENDIDO ENTRE 1950 E 1970

O primeiro levantamento de solos realizado no Brasil foi executado no município de Itaguaí, na baixada fluminense e viabilizado por Valdemar Mendes, diretor do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, do Ministério de Agricultura, na década de 1950. A partir desse marco da pedologia brasileira e com vistas à elaboração da carta de solos do Brasil, seguiram-se diversos levantamentos realizados em várias partes do país.

Entretanto, a carência de profissionais e as dimensões continentais do Brasil foram imperativas à realização do primeiro curso de Pedologia, que ocorreu em 1954, sob o comando técnico de Luiz Bramão, chefe da Divisão de Solos e Água da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). Outros cursos aconteceram em 1958, 1959 e 1966 e foram decisivos para dar rumo à Pedologia brasileira. Permitiram formar pedólogos essenciais para alicerçar o



planejamento e a execução dos levantamentos de solos em todo território nacional, tanto para a Comissão de Solos do Ministério de Agricultura como para instituições desvinculadas dessa comissão.

Desde então, vários levantamentos exploratórios e/ou de reconhecimento (escala de 1:400.000 a 1:1.000.000) foram desenvolvidos e trouxeram contribuições importantíssimas, não só sobre a natureza dos solos do país, mas especialmente por oferecer os elementos essenciais para avaliar a aptidão agrícola das terras. Entre os principais estudos da época, destacam-se o do estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal (antes da mudança para Brasília) (Brasil, 1958); o da zona do médio Jequitinhonha, no Nordeste de Minas Gerais, entre 1958 e 1960 (Brasil, 1970); o dos solos do estado de São Paulo (Brasil, 1960); o da área de influência do reservatório de Furnas (Brasil, 1962); o do núcleo colonial de Gurgueia (Brasil, 1969); o do Rio Grande do Sul, executado na década de 1960 e publicado em

1973 (Brasil, 1973); o do sul do Mato Grosso (Brasil, 1971); e o do oeste do Paraná (Brasil, 1972).

Mesmo com as limitações técnicas e logísticas da época, a equipe de pedólogos brasileiros com o apoio da Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional, enfrentou o desafio para elaborar um mapa esquemático de solos (escala 1:5.000.000) das regiões Norte, Meio-Norte e Centro-Oeste, na década de 1960. Os objetivos principais eram localizar e indicar as zonas mais promissoras para ocupação agrícola permanente com base nos estudos de solos. Os resultados deste trabalho foram publicados em meados da década de 1970 (Embrapa, 1975).

O PERÍODO COMPREENDIDO ENTRE 1970 E 1990

Esse período foi considerado o mais frutífero para pedologia do Brasil e coincidiu com várias mudanças institucionais. No início da década de 1970, foi criada a Embrapa e, em 1975, o Serviço

Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS), para suceder a antiga Comissão de Solos, que passou por várias reestruturações. Nessa fase, foi produzido o maior volume de resultados de levantamento de solos oriundos das diversas regiões do país, assim como também de interpretações técnicas, especialmente as avaliações da aptidão agrícola, capacidade de uso e do potencial de terras para irrigação.

Entre os estudos de grande envergadura desse período podem ser destacados os levantamentos exploratório-reconhecimento cobrindo todos os estados do Nordeste do Brasil e norte de Minas Gerais, em escala de 1:400.000 até 1:1.000.000; e os levantamentos exploratórios (escala 1:1.000.000) realizados pelo Projeto Radam (Radar na Amazônia), criado em 1970 e que mais tarde passou a ser chamado de RadamBrasil. Esse foi considerado um dos mais ambiciosos e arrojados projetos de levantamento de recursos naturais do país envolvendo os temas geologia, geomorfologia,

solos, vegetação e uso potencial da terra. Entretanto, na década de 1980 esse projeto foi extinto e todo o seu acervo de publicações e o corpo técnico foram incorporados ao IBGE, onde permanecem até os dias atuais.

É importante destacar que, no início da década de 1980, as informações disponíveis nos mapeamentos de solos

possibilitaram estruturar o mapa de solos do Brasil (escala 1:5.000.000) (Figura 1), pelo então SNLCS da Embrapa, configurando um importante marco histórico da pedologia brasileira. A publicação desse mapa ocorreu em 1981 e permitiu uma visão sinótica e panorâmica dos recursos de solos e de sua diversidade no país.

OS LEVANTAMENTOS DE SOLOS A PARTIR DA DÉCADA DE 1990

Com a extinção do SNLCS em 1993, foi criado o Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPS), que deu origem à atual Embrapa Solos, em 1997. Em função dessas mudanças e ainda com os reflexos da extinção do Projeto RadamBrasil, em meados da década de

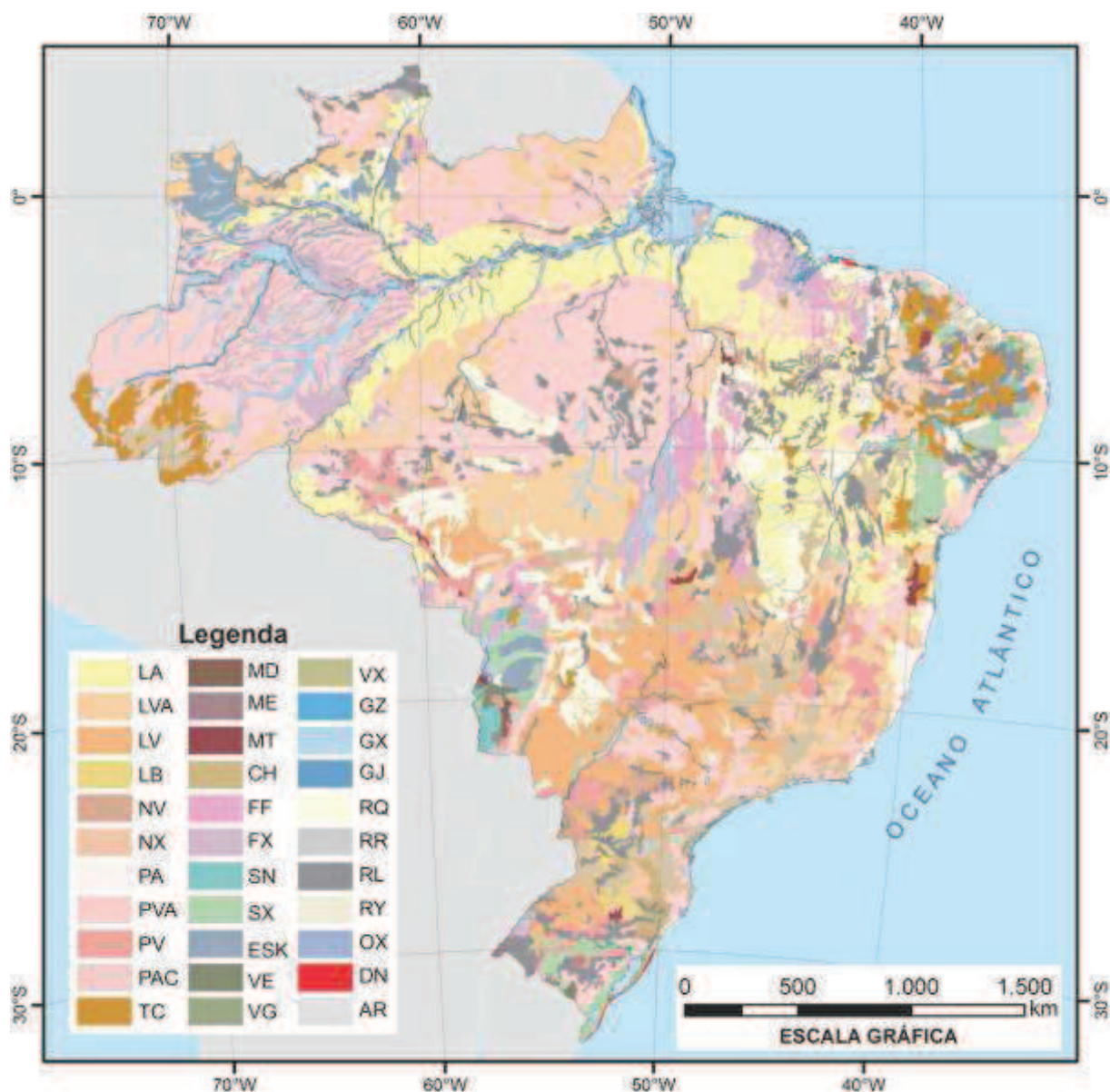


Figura 1: Mapa de solos do Brasil (escala original 1:5.000.000)

OS LEVANTAMENTOS DE SOLOS REALIZADOS PELA INICIATIVA PRIVADA

Gerais, e o polo de Irrigação Petrolina-Juaqueiro (Figura 4), na divisa PE/BA, onde se produz frutas em larga escala, sobretudo uva e manga, visando ao mercado exterior. Destaca-se ainda que a iniciativa privada também tem assistido empresas do setor sucroalcooleiro por meio de estudos detalhados de solos, subsidiando o aperfeiçoamento do manejo da cultura da cana-de-açúcar no setor.

A principal base de informações que tem contribuído para o avanço da Ciência do Solo nacional é, sem dúvida, proveniente dos levantamentos de solos realizados em todas as regiões do Brasil. Essa base consta de mapas, textos explicativos e de informações de milhares de perfis de solos, que incluem as descrições morfológicas, análises físicas, químicas e mineralógicas. Compreende, também, informações sobre a fertilidade dos solos e análises petrográficas de rochas colhidas durante os trabalhos de campo.

desenvolver um dos principais trabalhos da pedologia brasileira: **o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** (Embrapa, 1999). Esse sistema congrega uma síntese do conhecimento organizado dos solos do país e permite a comunicação taxonômica uniforme em todo o território nacional, além de ser um documento fundamental para ensino e pesquisa em Ciência do Solo. Paralelamente e por demanda dos próprios levantamentos de solos, também foram adaptadas e desenvolvidas normas e critérios para levantamentos pedológicos (Embrapa, 1995, Brasil, 2007); metodologias analíticas de solos (Embrapa, 1997); sistema para avaliação da aptidão agrícola das terras (Ramalho Filho e Beek, 1995); manual para classificação de terras na capacidade de uso (Lepsch *et al.*, 1983) e sistema para classificação de terras para irrigação (Amaral *et al.*, 2011).

O conhecimento adquirido por especialistas durante os levantamentos de solos no país também influenciou na publicação de vários livros técnicos, a exemplo do "Classes Gerais de Solos do Brasil (Oliveira; Jacomine; Camargo, 1992)" e vários outros livros e capítulos de livros focados em Pedolo-





Figura 3: Cultura da cana-de-açúcar irrigada no Projeto Jaíba - MG

gia, tais como os trabalhos divulgados nos *Tópicos em Ciência do Solo*, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

BENEFÍCIOS PARA AGRICULTURA BRASILEIRA

A região do Cerrado brasileiro ocupa cerca de um quarto do território nacional, cujos solos são "fracos" e tidos como inadequados para agricultura até meados do século passado. No entanto, atualmente é onde se vê uma das maiores fronteiras de produção agrícola do país. Essa quebra de

paradigma não aconteceu por acaso. Deve-se lembrar que os primeiros levantamentos de solos realizados no Cerrado contribuíram com informações para indicar que havia severas limitações de ordem química, tanto pela pobreza de macro e micronutrientes, como pelos elevados teores de alumínio em determinados ambientes do Cerrado.

Por outro lado, os mesmos estudos também apontavam solos com excelentes propriedades físicas (boa permeabilidade, agregação e profundidade).

Era preciso encontrar soluções tecnológicas. Experimentos realizados pelo Instituto de Pesquisa IRI, com o apoio do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e da Esalq, no Cerrado de São Paulo (Orlândia, Matão e Pirassununga) e em Goiás (Anápolis), na transição das décadas de 1950/60 - aliados às pesquisas agropecuárias da Embrapa Cerrados a partir de 1975 - geraram as tecnologias para o desenvolvimento da agricultura com alta produtividade naquela região. A solução do problema consistiu basicamente na utilização



Figura 4: Cultura da manga irrigada no polo de Petrolina - PE

adequada de fertilizantes e corretivos para corrigir as limitações químicas dos solos, em conjunto com o uso e manejo de variedades de plantas mais tolerantes às condições ambientais do Cerrado.

É notório que o acervo de informações gerado pelos levantamentos de solos permitiu, direta ou indiretamente, colocar o Brasil na liderança do conhecimento em solos tropicais do mundo. No nosso ponto de vista, esse foi o maior legado da Pedologia brasileira. No entanto, isso só foi possível graças

aos esforços para mapear todo território nacional com linguagem e metodologias uniformizadas e por meio de lideranças fortes nacional e regionalmente.

Destaca-se ainda que o uso racional dos solos de Cerrado no Brasil baseou-se nos levantamentos de solos que contribuíram para consolidar uma das maiores conquistas da agricultura tropical do século passado. Representou, portanto, um bom modelo de desenvolvimento que pode ser seguido por outras regiões em desenvolvimen-

to no mundo, onde ocorrem ambientes relativamente similares aos do Brasil. No tocante às relações custo/benefício, inerentes aos levantamentos de solos, não é uma tarefa simples de se realizar. Porém, uma análise do sucesso do agronegócio no Cerrado brasileiro, principalmente, com as culturas da soja, milho e algodão, pode dar uma ideia do retorno de investimentos propiciado por estas *commodities* nos aspectos econômico, social e ambiental.

JOSÉ COELHO DE ARAÚJO FILHO (jose.coelho@embrapa.br) é pesquisador da Embrapa Solos – Recife e **PAULO KLINGER TITO JACOMINE** é pesquisador aposentado da Embrapa Solos e da UFRPE

A UTILIDADE SOCIAL

DOS MAPAS DE SOLOS PRODUZIDOS NO BRASIL: O CASO DO RIO GRANDE DO SUL

Edemar Valdir Streck, Ricardo Simão Diniz Dalmolin e Carlos Alberto Flores

Levantamento de Solos se constitui em um inventário completo, com características morfológicas, químicas, físicas e, por vezes mineralógicas dos solos, incluindo sua classificação taxonômica, classificação técnica ou interpretativa e sua distribuição geográfica representada em mapas (Embrapa 1995; Dalmolin et al., 2004). Todas essas informações a respeito da gênese, morfologia e classificação de solos se resume no conceito de Pedologia.

Desde o final dos anos de 1990, a partir da publicação do artigo *Is pedology dead and buried?* (Basher, 1997), discute-se o declínio da pedologia em todo o mundo. No Brasil, a SBSCS, no seu Boletim Informativo (v.24, n.4, 1999), publicou uma série de artigos que deveriam contemplar duas questões: 1. O pedólogo é uma espécie em extinção no Brasil? 2. É necessário continuar fazendo levantamento de solos no Brasil?

O debate iniciado naquela ocasião foi muito interessante e uma conclusão quase que geral entre todos os artigos, sem que houvesse qualquer tipo de combinação, foi a de que não há pedólogos em número suficiente no Brasil. Passados 14 anos (alguns milímetros de solos depois), essa discussão ainda está aberta. E ficará por muito tempo.

Nesse intervalo, discutiu-se no Boletim, o *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos* (v.26, n.2, 2001), e os *Métodos tradicionais e novas ferramentas para Levantamento de Solos* (v.32, n.1, 2007). Ainda ensaiou-se a criação da Escola de Pedologia, a ser

financiada pela Capes, mas até o momento não se tem nada de concreto.

Isto exposto, somos desafiados/incentivados, em um novo debate da SBSCS envolvendo a Pedologia, a discutir a utilidade social dos mapas de solos produzidos no Brasil. Nossa proposição é levantar alguns aspectos para que fique registrado e venha a fomentar, talvez como política da SBSCS, a necessidade e a importância dos Levantamentos de solos no Brasil.

Cabe inicialmente fazermos uma reflexão sobre o que foi produzido de mapas de solos até o momento e questionar se essas informações aten-

dem às necessidades da sociedade. Os leigos e os desinformados podem pensar que os mapas não têm utilidade ou agregam poucas informações para seu conhecimento, assim como técnicos de campo relatam que os mapas existentes não servem para nada e auxiliam muito pouco quando necessitam de informações sobre solos.

De acordo com Santos (2007), os mapas com cobertura integral abrangem 17 estados, mais o Distrito Federal, em escalas médias e pequenas (1:100.000 a 1:600.000), totalizando 35 % do território brasileiro. Ainda conforme esse autor, a cobertura



Figura 1: Associação de Neossolo Regolítico e Neossolo Litólico cultivado com milho