

CONTRIBUIÇÕES DA PEDOMETRIA PARA A GOVERNANÇA DE SOLOS E O PRONASOLOS

Waldir de Carvalho Junior

Maria de Lourdes Mendonça Santos

Lucia Helena Cunha dos Anjos

Os levantamentos de solo no Brasil, iniciados na década de 1950, objetivavam o atendimento a necessidades prementes de planejamento, em um cenário de quase desconhecimento dos solos do país. Em face das limitações de ordem financeira e de pessoal especializado, foram executados apenas mapeamentos generalizados. Nesse contexto, foram poucos os trabalhos executados em escala de maior detalhe, necessários para embasar o planejamento das atividades de uso e conservação da terra.

Recentemente, o Tribunal de Contas da União (TCU), em seu Relatório de Auditoria TC 011.713/2015-1, apontou que a insuficiência de informações e a dificuldade de acesso a dados de solos, devido à inexistência de um sistema único ou de uma plataforma que permita a interpretação desses dados, são fatores que comprometem o planejamento, a execução e o monitoramento das políticas públicas para o uso sustentável da terra.

Com base nessas constatações, foi firmado o Acórdão TC nº 1942/2015, que determina, dentre outras providências, a inclusão, no próximo Plano Plurianual (PPA), de um programa nacional de levantamentos e interpretação de solos, bem como recomenda ao

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) que estabeleçam mecanismos colaborativos e permanentes para organização, sistematização e operacionalidade de dados provenientes de levantamentos de solos do Brasil.

Em atendimento às recomendações do referido Acórdão, foi constituído pela Embrapa um Grupo de Trabalho formado por profissionais de diversas instituições de ensino e pesquisa do país, atuantes na área da Ciência do Solo, visando à elaboração de um Programa Nacional de Solos do Brasil (Pronasolos).

Os objetivos principais do Pronasolos são a retomada da realização dos levantamentos pedológicos em caráter multiescalar e respectivas interpretações, compatibilizada com as demandas oriundas das políticas de governo para o setor. Além disso, visa estabelecer uma base de dados integrada, na qual as informações de solos estejam organizadas e sistematizadas para consulta do público em geral. O Pronasolos foi estruturado em três níveis de atuação: Estratégico, Tático e Operacional.

Para que as funções de governança sejam executadas de forma satisfa-



tória, os mecanismos de liderança, estratégia e controle devem estar presentes. A liderança refere-se ao conjunto de práticas de natureza humana ou comportamental que asseguram a existência das condições mínimas para o exercício da boa governança. A estratégia envolve o relacionamento com partes interessadas, a definição e monitoramento de objetivos, indicadores e metas, bem como o alinhamento entre planos e operações de uni-

dades e organizações envolvidas na sua execução. Controle, por sua vez, abrange aspectos, como transparência, prestação de contas e responsabilização.

Para o Pronasolos, foram definidos três níveis de governança, conforme a figura 1. O nível estratégico se refere à alta instância do governo federal e será coordenado pelo MAPA. O nível tático trata de dois subníveis, sendo o primeiro focado

em construir um consórcio nacional multi-institucional e o segundo, dos arranjos estaduais e regionais. O nível tático terá coordenação da Embrapa Solos. O nível operacional refere-se à execução propriamente dita dos levantamentos e interpretações de solos, dos treinamentos, da execução de sistemas de acesso e controle de dados, etc.

Devemos considerar também que existe um sinal claro de que vive-



GOVERNANÇA - PRONASOLOS (Composição)

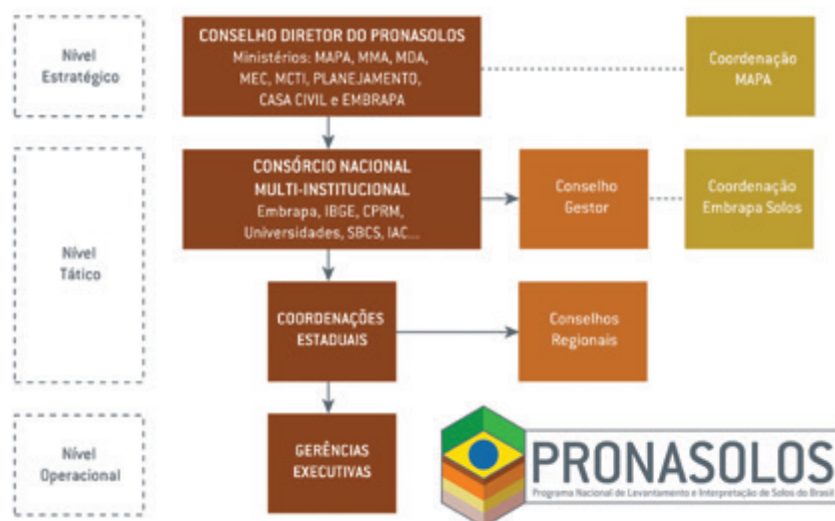


Figura 1 Organograma de estruturação do Pronasolos.

mos em um mundo digital, no qual a informação quantitativa com uma incerteza mensurável é essencial. O acúmulo de uma vasta quantidade de informação geoespacial, com o rápido desenvolvimento de técnicas geoestatísticas, cria novas oportunidades para a Pedometria, segundo resultados de pesquisa de Zhu e colaboradores publicados em 2012, inclusive aquelas ligadas aos objetivos do Pronasolos.

As contribuições da Pedometria à governança do Pronasolos poderão se dar nos níveis tático e operacional. No primeiro nível, as coordenações estaduais e os conselhos regionais poderão utilizar medidas pedométricas para acompanhar a execução no nível operacional. Essas medidas se referem ao acompanhamento da evolução dos mapeamentos nas escalas de 1:25.000, 1:50.000 e 1:100.000; estabelecimento de mecanismos de validação e certificação dos produtos gerados; orientação da utilização de novas ferramentas e métodos de mapeamento, e garantia de que exista uma unifor-

midade na geração dos produtos esperados.

No caso da uniformidade dos produtos gerados, a Pedometria terá papel essencial, definindo procedimentos comuns a priori, que unifiquem as ações do nível operacional, facilitando o acompanhamento e a correção de possíveis incongruências. Especificamente, no nível tático, poderão ser definidos os procedimentos para esquemas amostrais voltados às diferentes escalas e aos dados envolvidos, para a modelagem e mapeamento de classes de solos e, principalmente, de métodos de validação, que irão assegurar um produto de alta qualidade e confiabilidade.

Ainda considerando o nível operacional, a Pedometria deve estar presente em todas as suas fases. A utilização de novos métodos e equipamentos é fundamental para o sucesso do programa. Isso pode significar homogeneização dos produtos, maior rapidez e, em alguns casos, diminuição de recursos aplicados aos mapeamentos.

Podemos incluir o desenho amostral, a quantificação de incertezas e o pré-processamento das covariáveis em que as feições mais informativas serão extraídas em escalas apropriadas, segundo resultados de Lark e pesquisadores, em 2010.

A Pedometria, com a aplicação de novos métodos, procedimentos e ferramentas, dará suporte aos mapeamentos sistemáticos no nível operacional. Procedimentos de análise de solos usando sensores proximais, como espectrorradiômetros, tensiômetros e colorímetros, com protocolos de uso definidos no nível tático, agilizarão e diminuirão os custos. Sensores distais serão intensamente usados, tanto para dar suporte à Cartografia, como para servirem de variáveis para os modelos de mapeamento. Todo este ferramental será objeto do treinamento e capacitação de pessoal para atuação no programa. O trabalho de Viscarra Rossel e demais pesquisadores (2011) demonstra como os novos dados poderão ser explorados para melhorar a eficiência dos métodos pedométricos.

O Pronasolos prevê que a produção de mapas de solos seja uniforme para todo o Brasil. Nesse aspecto, a Pedometria tem pa-

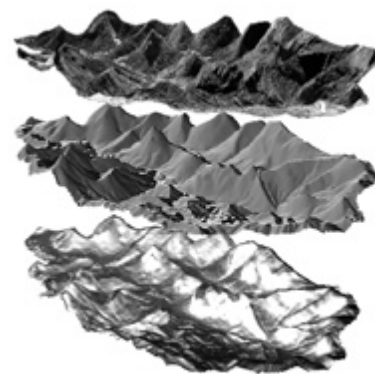


Figura 1 Modelo de elevação digital do terreno, com diferentes camadas.

pel importante, pois é por meio desta disciplina que poderão ser construídos índices e procedimentos de amplo espectro de uso. O programa comportará validações e interpretações em escalas diferentes e em regiões distintas do país. As validações vão assegurar a qualidade dos produtos gerados, e as interpretações serão conduzidas de forma a gerar produtos homogêneos e de alto impacto para diversos fins.

Num universo de governança de solos mais amplo, a Pedometria pode auxiliar criando metodologias de avaliação das condições dos solos, tanto atuais quanto prognósticos de degradação. O conhecimento das condições ideais de um solo, por comparação de índices, criar cenários de uso e de possibilidades de degradação. Expectativas de produção, de inserção de novas culturas e de novas áreas aos processos produtivos deverão estar contemplados nos resultados esperados do programa.

Um aspecto essencial do Pronasolos refere-se à formação e qualificação de pessoal para dar prosseguimento, após a sua vigência, às ações de inventário de solos necessárias ao atendimento de exigências futuras de desenvolvimento de pessoas. Essa ação do programa será conduzida pelas instituições de ensino superior do Brasil. Elas traçarão estratégias de formação de mais de 500 especialistas, em todos os níveis, para a atuação no programa nos primeiros quatro anos de implantação.

Atualmente, um grupo de trabalho interministerial, liderado pela Casa Civil da presidência da República, com a participação de representantes de diversas instituições, está buscando criar meios legais e institucionais para



Figura 1 Mapa de solos do Brasil na escala pouco detalhada

a elaboração de uma estratégia de governança em solos para o Brasil, em resposta às determinações e recomendações do Acórdão TCU 1942/2015. Nela, o Pronasolos é uma ação central e fundamental, pois tem como metas principais resolver os problemas: 1- A não existência de dados e informação de solos em escala adequada para a tomada de decisão; 2 – A insuficiência do atual nível de conhecimento sobre os solos para que o planejamento do uso da terra e das ações de conservação e recuperação do solo e da água, seja feito em nível de microbacias hidrográficas, e 3- A dificuldade de acesso aos dados e informações por parte dos tomadores de decisão, visto que não há um sistema único de dados e informações de solos no país, que permita aos usuários a interpretação desses dados para gerar novas informações. Por isso, o Pronasolos será um serviço do País para todos os cidadãos brasileiros.

Referências

- Brasil. Tribunal de Contas da União. Dez passos para a boa governança / Tribunal de Contas da União. – Brasília: TCU, Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2014. 28 p.
- LARK M., MINASNY B., BEHRENS T. & SCHOLTEN T. Special section pedometrics 2007. *Geoderma*, 155:131-131, 2010
- VISCARRA ROSSEL, R.A., CHAPPELL, A., de CARITAT, P. & MCKENZIE, N.J. On the soil information content of visible-near infrared reflectance spectra. 2011. *European Journal of Soil Science*, 62, 442–453.
- ZHU A.X., LARK M., MINASNY B. & HUANG Y.F. Entering the digital world (pedometrics 2009). *Geoderma*, 171:1-2, 2012

Waldir de Carvalho Junior é pesquisador na Embrapa Solos. E-mail: waldir.carvalho@embrapa.br

Maria de Lourdes Mendonça Santos é pesquisadora na Embrapa Cacaos. E-mail: lourdes.mendonca@embrapa.br

Lucia Helena Cunha dos Anjos é professora na UFRRJ. E-mail: lanjos@ufrrj.br