

# XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

## “Mapa de Solos do Estado do Paraná, Legenda Atualizada”

**SILVIO BARGE BHERING<sup>(1)</sup>, HUMBERTO GONÇALVES DOS SANTOS<sup>(2)</sup>, ITAMAR ANTONIO BOGNOLA<sup>(3)</sup>, GUSTAVO RIBAS CURCIO<sup>(4)</sup>, WALDIR DE CARVALHO JÚNIOR<sup>(5)</sup>, CÉSAR DA SILVA CHAGAS<sup>(6)</sup>, CELSO VAINER MANZATTO<sup>(7)</sup>, MÁRIO LUIZ DIAMANTE ÁGLIO<sup>(8)</sup>, JOSÉ DE SOUZA SILVA<sup>(9)</sup>**

**RESUMO** - o Mapa de Solos do Estado do Paraná, na escala 1:600.000, e a respectiva Legenda Descritiva atualizadas para o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) – 2ª edição é um esforço da Embrapa Solos e dos seus parceiros Embrapa Florestas e o Instituto Agrônomo do Paraná. Esse trabalho constitui-se em uma atualização taxonômica e cartográfica realizada com base na publicação da Série Documentos no. 96 da Embrapa Solos de 2007.

**Palavras-Chave:** (solos; mapeamento; Paraná)

### Introdução

O uso da classificação dos solos dentro de um sistema taxonômico uniforme, associado ao conhecimento da distribuição e ocorrência espacial dos solos permite a extrapolação dos resultados da pesquisa para outras áreas de condições ambientais similares. O mapa pedológico e sua respectiva legenda descritiva são materiais básicos para a avaliação do potencial das terras e constituem, também, fonte de informação para o desenvolvimento sustentável e para diversas interpretações de interesse para a conservação e a defesa das condições ambientais. Após mais de duas décadas entre o lançamento do primeiro mapeamento de abrangência estadual para o Paraná, da incorporação de novos conhecimentos, da ampla difusão de ferramentas de sistemas de informação geográfica e do lançamento da 2ª edição do SiBCS, a Embrapa Solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e seus parceiros, Embrapa Florestas e o Instituto Agrônomo do Paraná ao disponibilizar para a comunidade a

Legenda Descritiva e o Mapa de Solos do Estado do Paraná de acordo com o SiBCS em sua 2ª edição está proporcionando aos tomadores de decisão um instrumental indispensável ao planejamento do desenvolvimento sócio-econômico. Na certeza de estar oferecendo uma valiosa contribuição para o desenvolvimento desta importante unidade da Federação, cujas atividades agro-silvo-pastoris vêm tendo desempenho altamente consistente, nosso objetivo é o mais relevante - a melhoria da qualidade de vida do homem do campo, a adequada utilização sustentável das terras brasileiras e o progresso sustentável do país.

### Material e Métodos

A primeira etapa deste trabalho consistiu na avaliação e atualização do material cartográfico destinado a servir de apoio ao delineamento do mapa de solos. Nesta etapa foram incorporados aos materiais originais novos planos de informação, em especial o limite de corpos hídricos, particularmente os reservatórios das novas usinas hidrelétricas.

O material cartográfico empregado sob a qual foi delineado o mapeamento de solos foi produzido a partir da digitalização das 22 folhas do IBGE na escala 1:250.000 que recobrem todo o estado do Paraná. Essa etapa do trabalho foi realizada no Laboratório de geoinformação da Embrapa Solos, com o auxílio de sistema geográfico de informação ARC/Info (ESRI, 1996 a,b).

Dessa forma, o material de apoio temático elaborado, com o apoio de ferramentas computacionais de sistemas de informação geográfica teve como único objetivo servir de referencial para o delineamento do mapeamento de solos

<sup>(1)</sup> Primeiro Autor é Pesquisador da Embrapa Solos. Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico no. 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP 22460-000. E-mail: [silvio@cnpn.embrapa.br](mailto:silvio@cnpn.embrapa.br).

<sup>(2)</sup> Segundo Autor é Pesquisador da Embrapa Solos. Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico no. 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP 22460-000. E-mail: [humberto@cnpn.embrapa.br](mailto:humberto@cnpn.embrapa.br).

<sup>(3)</sup> Terceiro Autor é Pesquisador da Embrapa Florestas. Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, km 111 Caixa Postal 319, Colombo, PR, Brasil, CEP 83411-000. E-mail: [iabog@cnpf.embrapa.br](mailto:iabog@cnpf.embrapa.br).

<sup>(4)</sup> Quarto Autor é Pesquisador da Embrapa Florestas. Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, km 111 Caixa Postal 319, Colombo, PR, Brasil, CEP 83411-000. E-mail: [curcio@cnpf.embrapa.br](mailto:curcio@cnpf.embrapa.br).

<sup>(5)</sup> Quinto Autor é Pesquisador da Embrapa Solos. Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico no. 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP 22460-000. E-mail: [waldirci@cnpn.embrapa.br](mailto:waldirci@cnpn.embrapa.br).

<sup>(6)</sup> Sexto Autor é Pesquisador da Embrapa Solos. Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico no. 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP 22460-000. E-mail: [cesar@cnpn.embrapa.br](mailto:cesar@cnpn.embrapa.br).

<sup>(7)</sup> Sétimo Autor é Pesquisador da Embrapa Solos. Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico no. 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP 22460-000. E-mail: [manzatto@cnpn.embrapa.br](mailto:manzatto@cnpn.embrapa.br).

<sup>(8)</sup> Oitavo Autor é Assistente de pesquisa da Embrapa Solos. Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico no. 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP 22460-000. E-mail: [mario@cnpn.embrapa.br](mailto:mario@cnpn.embrapa.br).

<sup>(9)</sup> Nono Autor é Assistente de pesquisa da Embrapa Solos. Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico no. 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP 22460-000. E-mail: [jose@cnpn.embrapa.br](mailto:jose@cnpn.embrapa.br).

do Estado do Paraná. Portanto, os limites políticos, espelhos de água, rodovias, áreas urbanas e outras entidades de representação cartográfica refletem as características do material básico original utilizado na digitalização, podendo, não ser plenamente compatível com bases cartográficas elaboradas por outras instituições.

A atualização do delineamento do mapa de solos foi realizada na escala de 1:250.000, posteriormente organizado e reduzido para a escala final de 1:600.000 com o intuito de apresentar um documento único de fácil visualização e exposição.

A 2ª edição do SiBCS incorporou mudanças relevantes, desde o nível de Ordem até o nível de Subgrupo, com redefinição, reestruturação, extinção e inclusão de classes de solos. Na atualização taxonômica das unidades de mapeamento do mapa de solos do estado do Paraná foram realizadas avaliações, alterações e reestruturações de acordo com a 2ª edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006) e os preceitos estabelecidos pela Embrapa Solos.

A etapa de atualização taxonômica teve início na reavaliação das legendas e dos estudos dos levantamentos de solos que foram empregados na compatibilização (BOGNOLA et al., 2002 a, b; EMBRAPA, 1984; EMBRAPA, 2007; FASOLO et al., 1974; FASOLO et al., 2002; HOCHMÜLLER, 1975; LARACH et al., 1970; LARACH et al., 1971; LARACH et al., 1972; LARACH et al., 1981; RAUEN et al., 1977) e elaboração da legenda do mapa de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná na escala 1:250.000, considerando a classificação de solos até o 5º nível hierárquico do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

Nessa atualização taxonômica foram empregados Subgrupos existentes e já definidos no SiBCS (EMBRAPA, 2006) em outros Grandes Grupos, onde não constavam suas ocorrências. Também se optou pela combinação para o quarto nível, utilizando subgrupos já relacionados no SiBCS, listados em ordem de importância taxonômica. Como informação complementar, foram incluídas informações referentes ao quinto e sexto níveis categóricos ainda não efetivados pelo sistema atual, mas necessárias, porque já constavam na legenda original (EMBRAPA, 1984) de forma a não haver perda de informação, como, por exemplo, o caráter álico.

Por fim, foram avaliadas as determinações analíticas e as descrições morfológicas dos perfis de solos descritos e coletados nos trabalhos originais segundo os critérios e parâmetros do atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

Nessa etapa do trabalho houve atenção especial às propriedades diagnósticas atualizadas e a incorporação de novos conhecimentos de solos, sua distribuição e a composição das unidades de mapeamento.

## Resultados

A legenda de identificação dos solos foi organizada considerando-se a distribuição dos mesmos na paisagem, procurando-se, tanto quanto possível, o uso de unidades simples, porém utilizando-se de unidades combinadas, ou seja, associações de solos, toda vez que a sua distribuição assim o requeria.

Nas associações de solos figura em primeiro lugar o componente que tem a maior extensão geográfica, seguindo em ordem decrescente pelo segundo e terceiro componentes.

A tabela 1, apresentada a seguir, mostra a ocorrência dos solos em nível de ordem de acordo com o SiBCS (EMBRAPA, 2006), segundo a ocorrência dos componentes principais nas unidades de mapeamento.

A identificação da unidade de mapeamento de solos foi feita no mapa pela cor (uma cor para cada subordem), No caso de associação de solos, a cor da unidade de mapeamento é definida pelo primeiro componente da associação, vinculado a um conjunto de letras (maiúsculas e minúsculas) e algarismos arábicos. A primeira letra maiúscula sempre se refere à ordem, enquanto a segunda e até a terceira letra maiúscula se relaciona à subordem. As letras minúsculas registram as características no 3º nível categórico (grande grupo).

A figura 1, a seguir, apresenta o Mapa de Solos do Estado do Paraná em classes de solo de 1º nível hierárquico do SiBCS (EMBRAPA, 2006).

## Discussão

A apresentação e disponibilização do mapa de solos do estado do Paraná atualizado para a 2ª edição do SiBCS representa uma importante contribuição e uma grande oportunidade para os especialistas da área de solos.

A aplicação da legenda no mapa de solos impresso do estado do Paraná, em virtude da extensão da sua legenda, com 224 unidades de mapeamento de solos, muitas das quais compostas de dois ou mais componentes de classes de solo, requereu a elaboração de uma legenda sinóptica, de forma a permitir a sua apresentação em conjunto com o mapa de solos na escala 1:600.000.

As legendas sinóticas têm por objetivo simplificar a apresentação, enquanto que, as legendas completas visam manter o real detalhe da composição das unidades de mapeamento. Essa legenda apresenta as classes de solos das unidades de mapeamento até o nível de grande grupo, 3º nível categórico do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

## Conclusões

Das treze classes de solo em nível de ordem do atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS, o mapa de solos do estado do Paraná contempla 9 classes de solos em nível de ordem, distribuídas em 36 classes de solos em nível de grande grupo.

A classe de solos dominante como primeiro componente das unidades de mapeamento no mapa de solos do estado do Paraná é a classe dos Latossolos com 61.406,59 km<sup>2</sup>

(30,76%), seguido dos Neossolos com 44.365,96 km<sup>2</sup> (22,22%), dos Argissolos com 31.013,71 km<sup>2</sup> (15,53%), Nitossolos com 30.300,09 km<sup>2</sup> (15,18%), e Cambissolos com 21.216,77 km<sup>2</sup> (10,63%).

### Agradecimentos

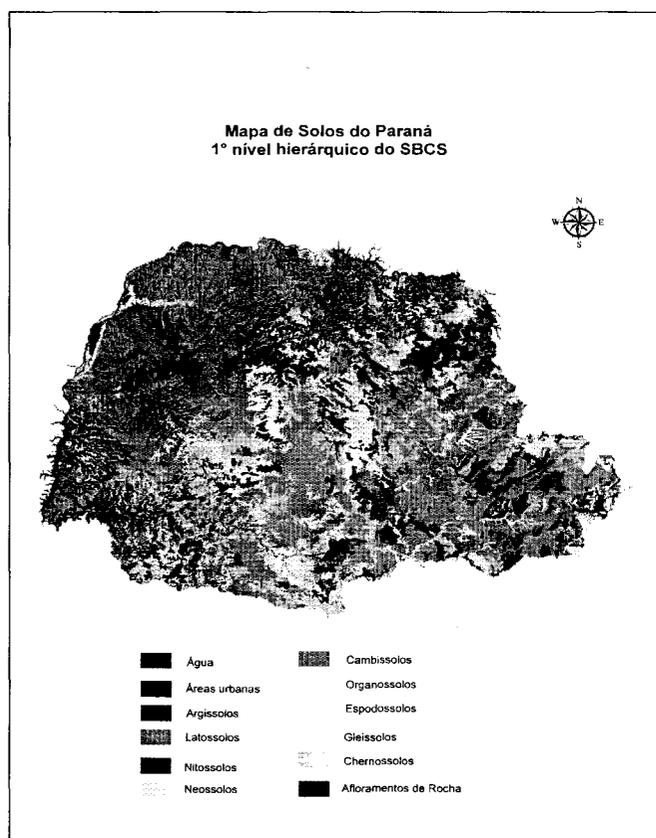
A Embrapa Solos, a Embrapa Florestas e o Instituto Agrônomo do Paraná apresentam publicamente todo o seu reconhecimento aos colegas profissionais que contribuíram ao longo de mais de três décadas na geração do conhecimento, da distribuição e da ocorrência dos solos no estado do Paraná. Dentre os quais pode-se citar: Alcides Cardoso, Américo Pereira de Carvalho, Cláudio Edson Chaffin, Délcio Peres Hochmüller, Jorge Olmos Iturri Larach, Moacyr de Jesus Rauén, Pedro Jorge Fasolo, Reinaldo Oscar Pötter.

### Referências

- [1] BARTELLI, L.J.; KLINGEBIEL, A.A.; BAIRD, J.V.; HEDDLESON, M. R. (Ed.). **Soil surveys and land use planning**. Madison: Soil Science Society of America/ American Society of Agronomy, 1966. 196 p.
- [2] BOGNOLA, I.A.; FASOLO, P.J.; CARVALHO, A.P.; PÖTTER, R.O.; BHERING, S.B. **Levantamento de reconhecimento dos solos da região central do Estado do Paraná (área 8)**. Rio de Janeiro, EMBRAPA/CNPS, 2002a. (Boletim de Pesquisa, 10). CD ROM.
- [3] BOGNOLA, I.A.; FASOLO, P.J.; CARVALHO, A.P.; PÖTTER, R.O.; BHERING, S.B. **Levantamento de reconhecimento dos solos da região sudeste do Estado do Paraná (áreas 4, 5 e 6, 2ª parte)**. Rio de Janeiro, EMBRAPA/CNPS, 2002b. (Boletim de Pesquisa, 13). CD ROM.
- [4] EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado do Paraná**. Londrina, 1984. 2 tomos. (Embrapa/SNLCS. Boletim de Pesquisa, 27; IAPAR. Boletim Técnico, 16).
- [5] EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos. 2ª ed.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- [6] EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Mapa de Solos do Estado do Paraná. Rio de Janeiro**. EMBRAPA/CNPS, 2007. (Série Documentos, 96). CD ROM.
- [7] ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. ESRI. **ArcView GIS. the geographic information system for everyone**. New York, 1996a. CD ROM.
- [8] ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. ESRI. **ArcView spatial analyst: advanced spatial analysis using raster and vector data**. New York, 1996b. CD ROM.
- [9] LEMOS, R. C.de; SANTOS, R.D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPS, 1996. 83p.
- [10] FASOLO, P.J.; CARDOSO, A.; CARVALHO, A.P. de; HOCHMÜLLER, D.P.; ITURRI L., J.O.; RAUEN, M. de J. **Levantamento de reconhecimento dos solos do sudeste do Estado do Paraná, 1ª parte; informe preliminar**. Curitiba, EMBRAPA/Centro de Pesquisas Pedológicas, 1974. 150p. (Boletim Técnico, 40).
- [11] FASOLO, P.J.; BOGNOLA, I.A.; CARVALHO, A.P. de; PÖTTER, R.O.; BHERING, S.B. **Levantamento de reconhecimento dos solos da região centro-leste do Estado do Paraná (área 10)**. Rio de Janeiro, EMBRAPA/CNPS, 2002. (Boletim de Pesquisa, 11). CD ROM.
- [12] HOCHMÜLLER, D.P.; CARDOSO, A.; CARVALHO, A.P. de; ITURRI L., J.O.; RAUEN, M. de J.; FASOLO, P.J. **Levantamento de reconhecimento dos solos do sudoeste do Estado do Paraná**. Curitiba, EMBRAPA/Centro de Pesquisas Pedológicas, 1975. 82p. (Boletim Técnico, 44).
- [13] LARACH I, L., J.O.; CARVALHO, A.P. de; CARDOSO, A.; HOCHMÜLLER, D.P.; MARTINS, J.S.; RAUEN, M. de J.; FASOLO, P.J.; LEMOS, R.C. de; RAUEN, V. **Levantamento de reconhecimento dos solos do noroeste do Estado do Paraná; informe preliminar**. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, Rio de Janeiro, 1970. 102p. (Boletim Técnico, 14).
- [14] LARACH I, J.O.; CARVALHO, A.P. de; CARDOSO, A.; HOCHMÜLLER, D.P.; MARTINS, J.S.; RAUEN, M. de J.; FASOLO, P.J.; LEMOS, R.C. de & RAUEN, V. **Levantamento de reconhecimento dos solos do nordeste do Estado do Paraná; informe preliminar**. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, Rio de Janeiro, 1971. 152p. (Boletim Técnico, 16).
- [15] LARACH I, J.O.; CARVALHO, A.P. de; CARDOSO, A.; HOCHMÜLLER, D.P.; MARTINS, J.S.; RAUEN, M. de J.; FASOLO, P.J.; LEMOS, R.C. de & RAUEN, V. **Levantamento de reconhecimento dos solos do oeste do Estado do Paraná; informe preliminar**. Divisão de Pesquisa Pedológica, 1972. 97p. (Boletim Técnico, 39).
- [16] RAUEN, M. de J.; FASOLO, P.J.; CARDOSO, A.; CARVALHO, A.P. de; HOCHMÜLLER, D.P.; ITURRI L., J.O. **Levantamento de reconhecimento dos solos do litoral do Estado do Paraná (área 11); informe preliminar**. Curitiba/SNLCS, 1977. 128p. (Boletim Técnico, 54). (IAPAR. Boletim Técnico, 9).

**Tabela 1.** Ocorrência de classes de solo em nível de ordem no Estado do Paraná

1º Nível - Ordem	Área (km <sup>2</sup> )	% Área Total
ARGISSOLOS	31.013,71	15,53
CAMBISSOLOS	21.216,77	10,63
CHERNOSSOLOS	90,47	0,05
ESPODOSSOLOS	832,12	0,42
GLEISSOLOS	2.331,23	1,17
LATOSSOLOS	61.406,59	30,76
NEOSSOLOS	44.365,96	22,22
NITOSSOLOS	30.300,09	15,18
ORGANOSSOLOS	996,83	0,50
AFLORAMENTOS DE ROCHA	1.649,48	0,83
ESPELHOS DE ÁGUA, ÁREAS URBANAS	5.455,18	2,73
ÁREA TOTAL	199.658,43	100,00



**Figura 1.** Mapa de solos do Estado do Paraná segundo o 1º nível hierárquico do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006)