

## **BRASIL**

# **HISTÓRICO DOS LEVANTAMENTOS DE SOLOS NO TERRITÓRIO NACIONAL**

Jorge Olmos Iturri Larach

Colaboradores: Humberto Gonçalves dos Santos

João Bertoldo de Oliveira

## **INTRODUÇÃO**

Para elaborar esta palestra, além da vivência adquirida como pedólogo da Comissão de Solos desde 1954, usamos como referência básica dois trabalhos, que nos prestaram grande ajuda. Um apresentado por Humberto Gonçalves dos Santos em palestra proferida no workshop “Soil Survey: perspectives and strategies for 21st Century” (Santos, 1992) e, o outro, apresentado por João Bertoldo de Oliveira, em palestra proferida em Maputo em 20/05/96, sob o título “A História e a evolução dos Levantamentos de Solos no Brasil.

A semelhança entre o conteúdo de ambas palestras é muito grande, o que não podia ser diferente, visto que a essência do tema é a mesma, e os dois autores a conhecem de forma semelhante. A palestra aqui apresentada, também não poderá ser muito diferente das anteriores, portanto, consideramos aos dois autores, como nossos colaboradores.

A história dos levantamentos de solos no Brasil, esta intimamente ligada o avanço do conhecimento dos solos tropicais, quanto as suas propriedades morfológicas, físicas, químicas, mineralógicas e comportamento utilitário, por isso, a apresentaremos em forma de flashes destacando os fatos importantes que identificam cada etapa.

## **EVOLUÇÃO DOS LEVANTAMENTOS**

Os registros mais antigos dos estudos de solos datam de 1935, provenientes da Seção de Agro-geologia (atual Seção de Pedologia) do Instituto Agronômico de Campinas - IAC - liderados pelo Dr. Paul Vageler - destacado professor da Escola Superior de Agricultura de Berlim.

Entre os resultados destes estudos, encontra-se o “Esboço Agro-geológico do Estado de São Paulo”, publicado por José Setzer em 1943, que se constitui no primeiro mapa de solos elaborado no país, encontra-se entre as páginas 24 e 25 do livro “Os Solos do Estado de São Paulo”, publicado em 1949 pelo Serviço Gráfico do IBGE-Rio de Janeiro.

Nas primeiras páginas do livro explica as razões que o levaram a usar os números para designar as unidades reconhecidas e demais nomenclatura, para maior clareza transcrevemos o último parágrafo da página 3. “No Estado de São Paulo os grandes grupos de solos poderiam ser denominados pelas respectivas formações geológicas. Não queremos nos apressar neste sentido. Preferimos que a nomenclatura dos solos seja elaborada mais tarde, quando os estudos se avolumarem suficientemente. Por isto, limitar-nos-emos aqui a chamar os 22 principais grupos

de solos simplesmente por meio de numeração seguida a partir da formação geológica mais antiga”.

A preocupação pela conservação dos solos também está presente o que pode ser claramente mostrada pela tradução da “Classificação de terras como auxílio às operações de conservação de solos” mais conhecida como a classificação de Norton, feita por Paulo Cuba e J. Quintiliano A. Marques, da Divisão de Experimentação e Pesquisas do IAC. Publicada pelo Serviço de Documentação do Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1945.

Marques, Grohmann e Bertoni (1949), também apresentam delineamentos e bases para execução de levantamentos conservacionistas, em tipos de solos, identificados com base na formação geológica textura, cor, fertilidade aparente, quantidade de pedras, profundidade e drenagem.

Na década de 50, pedólogos da Seção de Pedologia do Instituto Agrônomo de Campinas realizaram o trabalho “Observações Gerais sobre os grandes tipos de solos do Estado de São Paulo”, publicado em 1951 (Paiva Neto et al, 1951). Já, o objeto de estudo era o perfil de solo, porém descrito por camadas e não por horizontes, continuando a geologia como característica distintiva das classes de solos denominadas como “Solo Arenito de Bauru, Solo Arenito Botucatu” e assim por diante, a textura e a cor também eram levadas em consideração na identificação das unidades pedológicas.

Nesta mesma década foram realizados levantamentos de vários municípios e estações experimentais do Vale do Paraíba, as equipes eram integradas por pedólogos do IAC e Instituições do próprio Vale. Para os levantamentos feitos nas áreas das estações experimentais, o nível taxonômico adotado era o de Séries monotípicas, e para áreas maiores o de associação de séries monotípicas, em ambos os casos, os solos eram classificados também nos níveis taxonômicos superiores nos quais se enquadravam como Grandes Grupos, Sub-ordens ou Ordens. Nestes trabalhos os critérios, nomenclatura, identificação dos solos, são pedológicos.

No nordeste brasileiro o Departamento Nacional de Obras contra as Secas - DNOS, por volta dos anos 40, realizou estudos de solos para fins de irrigação, nas áreas servidas por açudes públicos conforme trabalhos publicados por Amaral (1946), Mello (1950) e Mendes et al (1954).

Mendes (1954) menciona que esses estudos são levantamentos detalhados específicos para irrigação, onde foram as séries definidas com base nas suas propriedades hídricas, salinidade, textura, bases trocáveis, teor de cloretos e carbonatos. Também menciona levantamentos semelhantes feitos nas estações experimentais de São Paulo, pelo Instituto Agrônomo de Campinas, conforme cinco publicações de Paiva Neto et al, todas em 1949.

O primeiro levantamento de solos, a nível de séries, de acordo com os procedimentos do Soil Survey Manual (Soil Survey Staff, 1951), que permite interpretações múltiplas, foi feito no início dos anos 50, no município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, por Mendes (1954) e sua equipe, patrocinado pelo Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônomicas (CNEPA) do Ministério da Agricultura. As séries foram estabelecidas pela seqüência de horizontes, espessura, textura, consistência, estrutura, reação do solo e outras características. Para separação das fases foram levadas em conta a declividade, pedregosidade, rochosidade e outras características que podiam influenciar no manejo dos solos. Substituindo, desta maneira o conceito de catena usado em levantamentos anteriores por Fagundes et al. (1949, 1950).

O fato mais importante na história da pedologia no Brasil é, sem dúvida, o surgimento da COMISSÃO DE SOLOS em 1947, criada por um ato administrativo, interno, do diretor do CENEP. Esta comissão, logo, promoveu a primeira Reunião Brasileira de Ciência do Solo, da qual resultou a fundação da SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO.

Em 1953, a Comissão de Solos sofre uma grande reestruturação, inicialmente criada apenas com atribuição normativa passa ser também executiva. Em razão da ampliação das suas atribuições, organiza um programa de levantamento dos solos do Brasil, com o objetivo de inventariar o potencial dos recursos dos solos do território nacional, para tanto, conseguiu o assessoramento do Dr. Luiz Bramão, especialista da FAO em classificação e levantamentos de solos.

Um dos primeiros problemas a ser enfrentado foi determinar o nível do levantamento a ser realizado, considerando:

- a extensão continental do país;
- a escassez de pessoal técnico especializado em levantamento de solos;
- a praticamente, ausência de pesquisa pedológica de apoio ao levantamento;
- a inacessibilidade a grande parte do território nacional;
- a deficiência de mapas básicos e mesmo ausência de cartografia de algumas regiões;
- os enormes vazios demográficos especialmente nas regiões oeste e norte, alcançando praticamente a metade do território brasileiro;
- a ausência de pesquisa pedológica de apoio ao levantamento;
- as condições econômicas do país e o elevado custo da execução do levantamento e da publicação de mapas e boletins.

Em razão destas considerações, e que a Comissão de Solos resolve que os levantamentos seriam feitos a nível generalizado (reconhecimento e exploratórios), tomando como unidades de trabalho estados e territórios; cabendo ao então estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal serem os primeiros da Federação, a serem estudados, servindo ao mesmo tempo, de escola para os futuros pedólogos.

Cabe mencionar que a intenção do presidente da referida Comissão Dr. Waldemar Mendes, era a de formar um núcleo de levantamento de solos em cada unidade da Federação, a media que forem estudadas, para que estes núcleos, no futuro, sejam os encarregados de continuar com os levantamentos mais detalhados. Fato que somente foi logrado no Estado de Pernambuco.

Para dar início aos trabalhos de levantamento, a Comissão de Solos contando com o assessoramento do Dr. L. Bramão organizou um curso de “Gênese, morfologia, classificação e cartografia de solos”, para o qual ofereceu 18 bolsas a engenheiros agrônomos recém formados de todo o Brasil, e solicitou o comparecimento de alguns professores universitários e pesquisadores de vários estados, para participar, do mesmo, como convidados e instrutores.

No final do curso todos os 18 bolsistas foram admitidos como funcionários verba 3 do M.A., os quais, após um curto período de treinamento de campo em levantamentos detalhados, sob a orientação de cinco técnicos, mais antigos, da Comissão de Solos, passaram a trabalhar no levantamento do estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal, separados em equipes coordenadas pelos técnicos mais antigos,.

Muitas foram as dificuldades a serem vencidas, entre elas, a falta de experiência em levantamentos generalizados e o pouco conhecimento dos solos tropicais, ambas tiveram que ser solucionadas da melhor maneira possível, contando para isso com a valiosa assessoria do Dr. Bramão. Para a primeira se tomou como referência o Soil Survey Manual (Soil Survey Staff, 1951), que apesar de ser um manual, elaborado principalmente para levantamentos detalhados, foi a base para solucionar a primeira dificuldade e, para a segunda o Dr. Bramão conseguiu a vinda do Dr. R.W. Simonsen pedólogo do SCS, assim foi possível conhecer perfis

representativos de Latossolos, Podzólicos Vermelho Amarelos e dos intermediários entre essas duas classes de solos, porém, sem diferenciar o mais latossólico do mais podzólico.

Estes dois assessores, numa viagem ao sul do país, especificamente nas proximidades de Curitiba, PR, identificaram uma nova classe de solos a que denominavam de Rubrozem, hoje toda a área ocupada por estes solos encontra-se coberta construções urbanas devido ao crescimento da cidade de Curitiba.

No levantamento do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal, a cor dos solos teve uma grande influência na separação das classes, já que o conhecimento daquele tempo era bastante limitado, e a cor, de per si, é uma característica morfológica que chama muito a atenção, tanto é assim, que os Latossolos foram distinguidos em Alaranjado, Amarelo, Vermelho, Preto Amarelo; os Podzólicos em Podzólico Vermelho Amarelo e Vermelho Pardo, tentou-se ainda a distinção do Latossolo Amarelo sobre Vermelho.

A qualidade dos mapas municipais que deixava muito a desejar e na inexistência de outros materiais básicos, estes tiveram que ser usados nos trabalhos de campo, também foi outro fator limitativo.

Contudo, este foi o primeiro levantamento fundamentado em uma taxonomia BALDWIN et al. (1938), com perfis descritos dentro de uma terminologia apropriada e horizontes identificados mediante simbologia específica (Soil Survey Staff, 1951). Com uma legenda bastante simples constando apenas do nome da classe do solo, em alto nível categórico, isto talvez porque o interesse era pedológico e ainda não tinha sido despertada a idéia da necessidade de uma legenda mais informativa para fins de interpretação, de maneira a proporcionar informações ao alcance de pessoas não especializadas.

A seguir foi realizado o Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo, publicado em 1960 na escala 1:500.000. Neste trabalho aparecem novos conceitos que o tornam bastante diferente do levantamento anterior. Estas inovações não podem ser atribuídas somente a identificação de novos solos nesta nova área, bem diferente do Estado do Rio, como também a maior experiência e embasamento técnico adquiridas pelas equipes da Comissão de Solos, como também e principalmente a brilhante assessoria do Dr. Jacob Bennema, enviado em 1956, graças ao Dr. Bramão, que na ocasião se tinha retornado a sede da FAO em Roma.

Durante os trabalhos de campo, verificou-se que a classificação de THOPP & SMITH (1949) não era suficientemente adequada para enquadrar todos os novos solos encontrados neste estado. Alguns não se ajustavam bem aos conceitos das classes deste sistema e para outros não era possível encontrar nenhuma correspondência.

Nestas circunstâncias, foi necessário buscar a maneira de classificar estas novas classes de solos, para tanto, foram definidos dois horizontes diagnósticos subsuperficiais, a semelhança do que vinha sendo feito nas aproximações do desenvolvimento da classificação dos Estados Unidos da América. O horizonte B latossólico semelhante ao “oxic horizon” e o horizonte B textural semelhante ao “argilic horizon”.

Neste levantamento várias classes de solos foram reconhecidas, e muitas delas denominadas por nomes locais, mas sempre que possível amarrados a uma denominação técnica, quando solos da mesma classe apresentavam peculiaridades importantes que os viesse a diferenciar adicionava-se o termo variação, como os solos podzolizados de Lins e Marília variação Lins, Solos Podzolizados de Lins e Marília variação Marília, Podzólicos Vermelho-Amarelos variação Laras, Podzólicos Vermelho-Amarelos variação Piracicaba, Podzólicos Vermelho-Amarelos com cascalhos, Solos de Campos de Jordão (agora cambissolos com A proeminente), Terra Roxa Estruturada, Latossolo Roxo.

Os Latossolos Amarelos, Vermelhos e alaranjados, considerados no Estado do Rio de Janeiro como classes separadas são agrupados sob a denominação de Latossolos Vermelho-Amarelos. Pela primeira vez é usado o critério de fase para separar os Latossolos Vermelho-Amarelos fase terraço.

A denominação Mediterrâneos Vermelho-Amarelos ainda é mantida e posteriormente abandonada devido a sua impropriedade para designar esta classe de solos.

Vale ressaltar que um passo importante foi dado no final deste levantamento e foi o que consta do último capítulo, do texto explicativo do levantamento de solos do Estado de São Paulo denominado “Utilização Agrícola dos Solos de São Paulo”, que deu início as interpretações para uso agrícola dos levantamentos de solos de pequena escala, que após várias adaptações e modificações converteu-se no sistema de interpretação da aptidão agrícola adotada pela FAO e no sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das terras em uso no CNPS (Centro Nacional de Pesquisas de Solos da EMBRAPA). A partir deste trabalho, todos os levantamentos executados pela Comissão de Solos, e órgãos que a sucederam, passaram a executar a avaliação da aptidão agrícola de cada levantamento, como uma maneira de dar maior utilidade aos mesmos.

No Levantamento de Reconhecimento dos Solos sob a influência de reservatório de furnas (BRASIL, 1962) foram identificados os Solos Brunos Ácidos, para sua classificação foi necessária a definição do horizonte diagnóstico de subsuperfície B câmbico.

No início dos anos 60, também eram executados trabalhos em Pernambuco, Rio Grande do Sul e na Região Cacaueira (iniciado em 1963). Nestes trabalhos, pela diversidade das novas classes de solos encontradas se usaram nomes locais para designá-las. Assim, em Pernambuco, a título de exemplo, citamos o conhecido solo Vermelho do Sertão (posteriormente, Bruno não cálcico), na região cacaueira a unidade Una (posteriormente, Latossolo variação Una). No Rio Grande do Sul as denominações locais foram mantidas inclusive na publicação final do levantamento, o mesmo ocorrendo no levantamento do Estado de Santa Catarina, hoje novamente mapeado na escala 1:250.000.

Com o avanço do conhecimento dos solos brasileiros, os nomes locais foram sendo abandonados e substituídos por denominações técnicas. Durante a 6ª Reunião Técnica em 1964, foi apresentado por Bennema e Camargo a primeiro esboço de uma tentativa de estruturação de uma classificação pedológica. No primeiro nível contemplava 12 classes de solos e somente as classes de solos com B latossólico e com B textural não hidromórfico, eram divididas em categorias inferiores, também incluía os horizontes diagnósticos B natrico e B incipiente, presença de plintita e a classe das Areias Quartzosas desmembrada da classe dos Regossolos. Incluía um ensaio de separação da vegetação com base na sua fisionomia.

O dr. Bennema como consultor da FAO, fez estudos e pesquisas dos solos brasileiros ao longo da sua permanência no Brasil (1956 - 1966) e continuo ainda, após retornar a Holanda. Bennema e seus colegas brasileiros tiveram reconhecimento internacional por seus trabalhos em solos tropicais, também contribuiu na elaboração da Legenda do Mapa de Solos do Mundo da FAO-Unesco e com a classificação dos Oxisols, Alfisols e Ultisols da classificação americana USDA Soil Taxonomy (Bek, 1985).

Em 1966, com a ajuda americana do programa de cooperação (Aliança para o progresso) mediante convênio MA-CONTAP-USAID\BRASIL foi possível contratar um grupo de profissionais jovens que após um curso intensivo de gênese, morfologia, classificação e cartografia de solos seguido de treinamento de campo, grande parte deles, passaram a executar o levantamento dos solos do Norte, Meio Norte e Centro Oeste do Brasil, abrangendo uma área de 6.008.908 km<sup>2</sup> que representam 70% da superfície do Brasil; e os outros foram integrar as

equipes que trabalhavam no nordeste e no sul do país. Nesta época com o aumento das equipes de pedólogos houve um significativo crescimento de produção.

Nos anos 70 durante o levantamento do Estado do Paraná (Olmos et al., 1984) várias classes de solos da região subtropical foram identificados, entre eles o Podzólico Bruno Acinzentado, Latossolo Bruno, Terra Bruna Estruturada, além disto, também foi possível determinar o parâmetro para a identificação dos solos álicos.

A expansão dos levantamentos de solos por várias regiões do país e, sobretudo as viagens de correlação, possibilitaram a identificação de outros solos desconhecidos até então e a necessidade de reclassificação de outros já conhecidos, o que levou a criação de novas classes para enquadrá-los. Assim surgiram os Podzólicos Amarelos, os Podzólicos Acinzentados, os Podzólicos Vermelho Escuros, os Plintossolos, os Latossolos Acinzentados, os Latossolos Amarelos, vários Cambissolos, que foram discriminados com base a horizontes diagnósticos, subsuperficiais e superficiais, adaptados do Soil Taxonomy (Estados Unidos, 1975) e da Legenda da FAO (1974) para o mapa de solos do mundo. As várias frentes de trabalho concentraram esforços nos estados sulinos, produzindo levantamentos em nível de reconhecimento, e nos estados nordestinos, levantamentos exploratório-reconhecimento.

Em 1981, o Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da EMBRAPA, órgão sucessor da antiga Comissão de Solos, publica o mapa de solos do Brasil, atingindo, desta forma, objetivo inicial dessa Comissão, isto é o “Inventário nacional dos solos do Brasil”.

Em 1970, foi criado o projeto RADAMBRASIL dentro do Programa de Integração Nacional (PIN), com a finalidade de executar o levantamento dos recursos naturais das regiões Norte e Nordeste. Para executar o levantamento de solos, a nível exploratório, procurou a parceria com o Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS da EMBRAPA), que somente se concretizou quando os trabalhos do RADAN foram expandidos para cobrir a área total do território nacional. No entanto, o SNLCS participou prestando assessoria desde o início do levantamento. Desta maneira, o Brasil possui um mapeamento pedológico a nível exploratório, na escala 1:1.000.000, que cobre todo o território nacional.

Dentro deste contexto, São Paulo através do IAC, teve um papel importante na evolução dos levantamentos de solos, não somente foi o primeiro estado a elaborar seu mapa de solos, como também, o primeiro a realizar a cobertura aerofotogramétrica ( a partir de 1965) e o primeiro a iniciar o levantamento de solos do Estado na escala 1:50.000.

Várias instituições brasileiras com suas equipes de pedologia contribuíram para o avanço do conhecimento pedológico, entre elas, o Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Norte (IPEAN), o Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Nordeste (IPEANE), cuja equipe, já renovada, continua com a execução de estudos de solos, na região Cacaueira da Bahia o Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC/CPLAC), entre outros, também contribuíram alguns colegas pedólogos do sul e sudeste do país.

O avanço dos conhecimentos dos solos brasileiros, a quantidade de dados coletados, a falta de um sistema taxonômico apropriado, junto à continua cobrança da comunidade científica por uma classificação de solos própria para os solos brasileiros, fez com que em 1980, o Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, por meio do projeto “Sistema Brasileiro de Classificação de Solos” assumia este desafio.

A metodologia de trabalho foi a de aproximações sucessivas, textos estes, distribuídos em caráter reservado para um número limitado de pedólogos, cujas contribuições eram recebidas através de cartas enviadas ao SNLCS/EMBRAPA. As aproximações chegaram até a 3ª datada de 1988, cada uma das aproximações foi discutida em mesas redondas dos congressos SBCS. Como contribuições desse projeto foram publicados dois trabalhos: “Critérios para Distinção de

Classes de Solos e de Fases de Unidades de Mapeamento”, Carvalho et al. (1988) e “Definição e Notação de Horizontes e Camadas do Solo”, Olmos et al. (1988).

Este projeto permaneceu desativado até 1995, ano em que a nova chefia do Centro Nacional de Pesquisa de Solos (anterior SNLCS) resolve retomar o projeto da Classificação Brasileira de Solos, ampliando a participação de pedólogos brasileiros de diversas instituições mediante a criação de um conselho executivo, um conselho assessor e núcleos regionais. Duas reuniões já foram realizadas na sede do CNPS. Estima-se que a meados do próximo ano o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos esteja suficientemente desenvolvida para ter seu uso liberado.

A Comissão de Solos do CENEPA, no início somente normativa, tornou-se executiva após a sua primeira reorganização, 1953. Passou por vários câmbios administrativos, assim foi institucionalizada como Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo (DPFS - 1963/1967), a seguir Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo (EPFS - 1968/1970), Divisão de Pesquisa Pedologia (DPP - 1971/1973), Centro de Pesquisa Pedologia (CPP - 1974/1975), em 1975, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, criado por um ato administrativo interno da diretoria executiva da EMBRAPA (SNLCS - 1975/1994), e desde 1995 Centro Nacional de Pesquisa de Solos da EMBRAPA (CNPS/EMBRAPA).

Desde 1975 esta unidade promove um programa de treinamento intensivo de recursos humanos a nível de pós-graduação, tendo aumentado substancialmente o número de MSc e PhD. Pesquisa e experimentação em conservação e manejo de solos, se adicionaram ao programa original de levantamento e a multidisciplinariedade foi incorporada mediante a contratação de especialistas em economia, climatologia, geologia, geografia, estatística, informática e transferência de tecnologia.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na evolução dos levantamentos de solos no país merece especial menção o Prof. Waldemar Mendes, que foi o homem que possibilitou o desenvolvimento dos pedólogos da Comissão de Solos e com seu idealismo e vontade de trabalho, não negou esforços, para a consolidação dos levantamentos sistemáticos dos solos do país.

Hoje, os levantamentos sistemáticos dos solos do país, estão desativados. Implicando na perda da experiência adquirida em mais de quatro décadas de trabalho e no estancamento do conhecimento dos solos brasileiros em níveis mais detalhados.

## **REFERÊNCIAS**

- 
- Amaral, E, 1946. Levantamento do mapa de solos da bacia de irrigação do açude público Santo Antônio de Ruças (Município de Ruças, Estado do Ceará). Rev Bras Geo, Rio de Janeiro, 8(3), pp 351-366.
- 
- Baldwin, M.C.E. Kellogg and J. Thorp. 1938. Soil classification. In: Soils and Men, Yearbook of Agriculture, Washington DC, pp 979-1001.
-

- Beek, K.J. 1975. Recursos naturais e estudos perspectivos a longo prazo; notas metodológicas. SUPLAN-MA Brasília (mimeo).
- 
- Beek, K.J. and J. Bennema, 1972. Land Evaluation for Agricultural Land Use Planning: an Ecological Methodology. Dept. Soil Sci and Geol, Agri Univ, Wageningen.
- 
- Beek, K.J. 1985. In Memoriam Prof. Dr. Ir Jacob Bennema (1920-1985). B. Int. Soc. Soil Sci, 67(1), pp 45-46.
- 
- Bennema, J. and M.N. Camargo, 1964. Segundo esboço parcial de classificação de solos brasileiros; subsídios a IV Reunião Técnica de Levantamento de Solos, Rio de Janeiro, Departamento de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (mimeo).
- 
- Bennema, J.K.J. Beek and M.N. Camargo, 1964. Um sistema de classificação de capacidade de uso da terra para levantamentos de reconhecimento de solos. DPFS/DPEA/MA/FAO, Rio de Janeiro (mimeo).
- 
- Brasil. 1958. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal, contribuição a carta de solos do Brasil. CNEPA/SNPA. Boletim Técnico, 11, Rio de Janeiro, 350 pp.
- 
- Brasil. 1960. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. Levantamento de reconhecimento do Estado de São Paulo, contribuição a carta de solos do Brasil. CNEPA/SNPA. Boletim Técnico, 12, Rio de Janeiro, 634 pp.
- 
- Brasil. 1975. Ministério da Agricultura. DNPEA\CPP. Mapa esquemático dos solos das Regiões Norte, Meio Norte e Centro-Oeste do Brasil, DNEPEA\CPP Boletim Técnico, 17, Rio de Janeiro, 553 pp.
- 
- Camargo, M.N. E Klant and J.H. Kauffman, 1987. Soil classification as used in Brazilian soil surveys. Int Soil Ref and Info Centre (ISRIC), Wageningen.
- 
- Carvalho, A.P. I. Olmos, J. Larach, P.K.T. Jacomine and M.N. Camargo, 1988. Critérios para definição de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento. EMBRAPA/SNLCS. Rio de Janeiro, 67 pp.
- 
- EMBRAPA/SNLCS, 1979. Manual de métodos de análises de solos, Rio de Janeiro.
- 
- EMBRAPA/SNLCS, 1989. Normas e critérios para levantamentos pedológicos. Rio de Janeiro, 93 pp (mimeo).
- 
- Fagundes, A.B.L. Vettori, C. del Negro and F. Ramos, 1950. Contribuição para o estudo dos solos da Baixada de Sepetiba. In: Reunião Brasileira de Ciência do Solo, 1. Rio de Janeiro, 1947. Anais Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, pp. 393-526.

- 
- Fagundes, A.B.L. Vettori, C. del Negro and F. Ramos, 1953. Segunda contribuição para o estudo dos solos da Baixada de Sepetiba. In: Reunião Brasileira de Ciência do Solo, 2, Campinas, 1949. Anais Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, pp. 461-526.
- 
- FAO, 1976. A Framework for Lan Evaluation. Soils bull 32, Rome.
- 
- Gargantini, H.; Giannotti, O.; Tella, R. de. Lixiviação do B.H.C. (Isomero Gama) em solo tipo arenito Bauru. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 6., 1957. Salvador, BA. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1962. P. 224. Resumo. Trabalho publicado na Revista Bragantia. 1957.
- 
- Kupper, A.; Verdade, F.C.; Hungria, L.S. Levantamento pedológico da Estação Experimental de Pindamonhagaba. In: CONGRESSO ... p.225. Resumo. Trabalho publicado na Revista Bragantia, 1959.
- 
- Lemos, R.C. and R.D. dos Santos, 1982. Manual de descrição e coleta de solos no campo. SBCS/EMBRAPA-SNLCS. Campinas, 46 pp.
- 
- Marques, J.Q.A, F. Grohman and J. Bertoni, 1953. Levantamento conservacionista. Levantamento e classificação de terras para fins de conservação do solo. In: Reunião Brasileira de Ciência do Solo, 2, Campinas, 1949. Anais Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, pp. 651-682.
- 
- Mello, F.E. de S. 1950. Estudo agrológico da bacia de irrigação do açude público de São Gonçalo, na Paraíba. Reunião Brasileira de Ciência do Solo, 1, Rio de Janeiro, 1947. Anais Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, pp. 288-392.
- 
- Mello, F.E. de S. 1953. Reconhecimento Agrológico para fins de irrigação. In: Reunião Brasileira de Ciência do Solo, 2, Campinas, 1949. Anais Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, pp. 541-648.
- 
- Mendes, W.P. de O. Cruz Lemos, R.C. Lemos, L.G. de O. Carvalho and R.J. Rosenburg. 1954. Contribuição ao mapeamento, em séries, dos solos do município de Itaguaí. Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícola. CNEPA, IEAE Boletim 12, Rio de Janeiro, 53 pp.
- 
- Olmos. I.L. J, et al., 1984. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná, EMBRAPA|SNLCS Boletim de pesquisa 27,Londrina, 2t, 791 pp.
- 
- Olmos, I.L. J, M.N. Camargo, P.K.T. Jacomine, A.P. Carvalho, H. G. dos Santos, 1988. Definição e notação de horizontes e camadas do solo. EMBRAPA/SNLCS, Rio de Janeiro, 53 pp.
-

- Paiva Neto, J.E. de A. Kupper, R.A. Catani and H.P.Medina. 1953. Estudo pedológico da estação experimental de Monte Alegre. In: Reunião Brasileira de Ciência do Solo, 2, Campinas, 1949. Anais Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, pp. 443-444.
- 
- Paiva Neto, J.E. de A. Kupper, R.A. Catani and H.P.Medina. 1953. Estudo pedológico da estação experimental de Capão Bonito. In: Reunião Brasileira de Ciência do Solo, 2, Campinas, 1949. Anais Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, pp. 459.
- 
- Paiva Neto, J.E. de A. Kupper, R.A. Catani and H.P.Medina. 1953. Estudo pedológico da estação experimental de Pindorama. In: Reunião Brasileira de Ciência do Solo, 2, Campinas, 1949. Anais Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, pp. 460.
- 
- Paiva Neto, J.E. de R.A. Catani, A. Kupper, H.P. Medina, F.C. Verdade, M. Gutmans and A.C. Nascimento, 1951. Observações sobre os grandes tipos de solos do Estado de São Paulo. Bragantia, Campinas, 11 (7/9), pp. 227-253.
- 
- Paiva Neto, J.E. de, A.Kupper, R.A. Catani and H.P. Medina, 1953. Estudo pedológico da estação experimental de Ribeirão Preto. In: Reunião Brasileira de Ciência do Solo, 2, Campinas, 1949. Anais Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Pp. 341-442.
- 
- Ramalho Filho, A., E.G. Pereira and K.J. Beek. 1983. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. Ministério da Agricultura, SUPLAN EMBRAPA/SNLCS. Rio de Janeiro, 57 pp.
- 
- Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 10. 1979. Rio de Janeiro, Súmula, EMBRAPA/SNLCS, 83 pp. (mimeo).
- 
- Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 5. 1964. Rio de Janeiro, Súmula, DPEA-DPFS, 35 pp. (mimeo).
- 
- Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 7. 1967. Rio de Janeiro, Súmula, DPEA-DPFS, 35 pp. (mimeo).
- 
- SANTOS, H.G. dos. Brazil. In: ZINK, J.A., ed. Soil Survey: perspectives and strategies for the 21st Century: an international workshop for heads of national soil survey organizations, 1992, Enschede. Enschede: ITC, 1994. 61-67. (ITC. Publication, 21).
- 
- Soil Survey Staff, 1951. Soil Survey Manual. USDA agri handbk 18. USDA/SCS, Washington DC, 503 pp.
- 
- Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy: a Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. USDA agri handbk 436. USDA/SCS, Washington DC, 754 pp.
- 
- Soil Survey Staff. 1984. Soil Survey Manual. Rev. USDA agri handbk 430. USDA/SCS, Washington DC.

- 
- Thorp, J. and G.D. Smith. 1949. Higher categories of soil classification: order, suborder and great soil groups. *Soil Sci* 67. Pp 177-226.
- 
- Verdade, F.C.; Hungria, L.S.; Russo, R. Medina, H.P.; Nascimento, A.C.; Grohmann, F. Levantamento de Solo do Vale do Paraíba. Municípios de Aparecida, Guaratinguetá, Lorena, Cachoeira Paulista e Cruzeiro. In: CONGRESSO... p. 226. Resumo. Trabalho publicado na *Revista Bragantia*. 1959.
- 
- Verdade, F.C.; Krupper, A.; Russo, R. Levantamento Pedológico da Estação Experimental da Produção Animal. In: CONGRESSO... p. 226. Resumo. Trabalho publicado na *Revista Bragantia*. 1959.
-