

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Solos  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**

**3ª edição  
revista e ampliada**

**Embrapa  
Brasília, DF  
2013**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

#### **Embrapa Solos**

Rua Jardim Botânico, 1024  
CEP 22460-000 Rio de Janeiro, RJ  
Fone: (21) 2179-4500  
Fax: (21) 2274-5291  
www.cnps.embrapa.br/sac  
cnps.sac@embrapa.br

#### **Unidade responsável pelo conteúdo**

Secretaria de Gestão Estratégica

#### **Comitê de Publicações da Embrapa Solos**

Presidente

*Daniel Vidal Pérez*

Secretária-executiva

*Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Membros

*Maria Regina Capdeville Laforet*

*Ademar Barros da Silva*

*Claudia Regina De Laia*

*Maurício Rizzato Coelho*

*Elaine Cristina Cardoso Fidalgo*

*Joyce Maria Guimarães Monteiro*

*Ana Paula Dias Turetta*

*Fabiano de Carvalho Balieiro*

*Quitéria Sônia Cordeiro dos Santos*

#### **Embrapa Informação Tecnológica**

Parque Estação Biológica (PqEB)  
Av. W3 Norte (Final)  
CEP 70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4236  
Fax: (61) 3448-2494  
www.embrapa.br/liv  
sct.vendas@embrapa.br

#### **Unidade responsável pela edição**

Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

*Selma Lúcia Lira Beltrão*

*Lucilene Maria de Andrade*

*Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial

*Erika do Carmo Lima Ferreira*

Revisão de texto

*Leticia Ludwig Loder*

Normalização bibliográfica

*Márcia Maria Pereira de Souza*

Projeto gráfico e capa

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

#### **1ª edição**

1ª impressão (1999): 1.000 exemplares

2ª impressão (2000): 1.000 exemplares

3ª impressão (2000): 1.000 exemplares

4ª impressão (2001): 1.000 exemplares

5ª impressão (2002): 1.000 exemplares

6ª impressão (2003): 1.000 exemplares

#### **2ª edição**

1ª impressão (2006): 2.000 exemplares

#### **3ª edição**

1ª impressão (2013): 2.000 exemplares

#### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei n° 9.160).

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

Embrapa Informação Tecnológica

Sistema Brasileiro de Classificação de Solos / Humberto Gonçalves dos Santos ...

[et al.]. – 3 ed. rev. ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2013.

353 p. : il. color. ; cm x cm.

Inclui anexos.

ISBN 978-85-7035-198-2

1. Pedologia. 2. Nomenclatura. 3. Classificação do solo. 4. Vertissolo. 5. Latosolo. I. Santos, Humberto Gonçalves dos. II. Jacomine, Paulo Klinger Tito. III. Anjos, Lúcia Helena Cunha dos. IV. Oliveira, Virlei Álvaro de. V. Lumbereras, José Francisco. VI. Coelho, Maurício Rizzato. VII. Almeida, Jaime Antonio de. VIII. Cunha, Tony Jarbas Ferreira. IX. Oliveira, João Bertoldo de.

CDD 623

© Embrapa 2013

Agradecemos às instituições de ensino, pesquisa e planejamento e aos pedólogos brasileiros, que têm contribuído com sugestões, comentários e críticas ao longo do desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

## **Marcelo Nunes Camargo**

Engenheiro-agrônomo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), doutor livre-docente em Formação e Classificação de Solos pela UFRRJ, diplomado em Morfologia e Gênese de Solos pela Universidade Estadual da Carolina do Norte (Estados Unidos da América), pesquisador do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (atual Centro Nacional de Pesquisa de Solos) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), ex-professor adjunto da UFRRJ agraciado, em 1994, com o prêmio Moinho Santista na área de Ciências Agrárias (categoria Solos Agrícolas), dedicou toda a sua vida aos estudos de morfologia, classificação, correlação e cartografia de solos. Vindo a se tornar o maior expoente da pedologia de solos tropicais, coordenou os trabalhos que culminaram com a publicação do Mapa de Solos do Brasil, em 1981.

Esta página é uma homenagem e, ao mesmo tempo, uma manifestação pública de reconhecimento pelos inestimáveis serviços prestados ao Brasil, no campo da Pedologia, ao inesquecível companheiro que se dedicou, até os últimos dias de sua vida, à tarefa de contribuir para a consolidação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

# Apresentação

A Embrapa Solos, unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), tem a honra de apresentar à sociedade e, em especial, à comunidade de Ciência do Solo, a terceira edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS).

Esta obra é o resultado da experiência coletiva em solos brasileiros, envolvendo colaboradores de diversas instituições nacionais, sob a liderança e coordenação da Embrapa Solos. Sua estrutura organizacional é composta por um Comitê Executivo, um Comitê Assessor Nacional, Comitês Regionais e Núcleos de Discussão e Colaboração.

O desenvolvimento do SiBCS tem sido, desde a sua retomada em 1995, o resultado do trabalho conjunto de estudiosos das áreas de gênese, morfologia e classificação de solos de várias instituições de pesquisa e ensino do Brasil. À Embrapa Solos coube a coordenação deste trabalho, incluindo ainda o papel de articuladora das ações necessárias para viabilizar a consecução dos objetivos propostos. O Comitê Executivo, cujos membros são os autores desta publicação, é o responsável pelo trabalho de avaliação, consolidação, organização e redação final do documento.

O SiBCS é, hoje, um projeto de pesquisa e desenvolvimento inserido na programação de pesquisa da Embrapa.

Além do grande e louvável esforço necessário para sobrepujar as dificuldades inerentes ao desenvolvimento de um sistema próprio para a classificação dos solos brasileiros, incluindo as dificuldades de acesso e de recursos humanos e financeiros, foram necessários arrojo e coragem para acreditar que já havia no País cientistas bem formados e capacitados para investigar, entender e organizar o conhecimento sobre os solos tropicais. A diversidade e as peculiaridades desses solos não eram totalmente contempladas nos sistemas existentes, desenvolvidos para outras condições climáticas e de terreno. Na origem da Ciência do Solo no Brasil, que veio a culminar no atual SiBCS, destacam-se os nomes do seu líder e, talvez, senão certamente, o mais dedicado pesquisador deste tema, Dr. Marcelo Nunes Camargo, e de outro importante colaborador, o Dr. Jakob Bennema (Universidade de Wageningen, Holanda). Nos anos seguintes, o trabalho foi mantido por vários pesquisadores e professores, em suas respectivas instituições de origem, em todo o

País, que se dedicam ao estudo e aprofundamento do tema “classificação de solos”. Dentre os participantes, vários são membros dos Comitês e Núcleos de Discussão e Colaboração, aos quais estendemos os agradecimentos de todos que atuam em Pedologia no Brasil.

Apesar dos momentos difíceis por que passou nas décadas de 1980 e 1990, a Pedologia vem ganhando novamente o interesse da sociedade, no Brasil e no mundo, pois não se pode deixar de considerar o recurso solo em todas as questões de produção de alimentos, fibras e energia, mudanças climáticas e sustentabilidade ambiental. Assim, conhecer os solos para melhor manejá-los através da otimização da aplicação de práticas agronômicas sustentáveis, bem como para executar planejamento de uso das terras através de zoneamentos, tornou-se indispensável, inclusive para a definição de políticas públicas.

Vale destacar que as ideias e propostas emanadas das *Reuniões de classificação e correlação de solos* (RCCs), que contam com a participação de pedólogos de todo o Brasil (formando uma rede de especialistas que passam de 10 a 12 dias no campo, intensivamente discutindo os solos de uma região), são implementadas sob os auspícios da Embrapa Solos e seus parceiros. Os resultados dessas reuniões e outras sugestões e críticas recebidas, através do blog do SiBCS<sup>1</sup>, de usuários que aplicam o SiBCS desde 1999 têm sido avaliados pelo Comitê Executivo, e muitos deles, quando há consenso, são incorporados ao SiBCS. Assim, desde a segunda edição do SiBCS, foram realizadas 3 RCCs (em Santa Catarina, Acre e Mato Grosso do Sul), as quais contribuíram significativamente para o aperfeiçoamento do sistema. Para realização dessas RCCs, houve apoio estratégico e financeiro da Embrapa e de outras instituições de ensino e pesquisa, bem como apoio financeiro de órgãos de fomento à pesquisa científica, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de Santa Catarina (Fundagro), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect).

A elaboração do SiBCS, na qual estiveram envolvidas diversas instituições de ensino e pesquisa de todo o Brasil, representa um claro exemplo de parceria bem-sucedida para a retomada desse tema como um projeto nacional, de interesse e responsabilidade da comunidade da Ciência do Solo do Brasil. Hoje, o SiBCS tem abrangência nacional e é adotado em cursos de Ciências Agrárias e outros de todas as universidades brasileiras, além de ser tema de um dos livros mais vendidos

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://hotsites.cnps.embrapa.br/blogs/sibcs>>.

da Embrapa. Há interesse inclusive em que, em breve, tenhamos sua versão em formato digital (e-book).

O SiBCS, nesta terceira edição, continua a ser um sistema hierárquico de classificação e busca consolidar a sistematização taxonômica que expresse o conhecimento presente para a discriminação de classes de solos identificadas no País. As alterações realizadas nesta terceira edição em relação à edição anterior compreendem desde mudanças nos critérios e conceitos de horizontes até a incorporação de classes de solos em nível categórico de subordem, grande grupo, subgrupo e família. Contudo, a Pedologia e a classificação de solos, devido à sua própria natureza escala-dependente, não são finitas per se. É possível que essa sistematização se apresente ainda incompleta na forma atual em razão da existência, no País, de solos ainda desconhecidos (e que possam justificar a inclusão de novas classes em diferentes níveis categóricos do sistema) e da natureza inerente a um sistema de classificação, qual seja, a de evoluir e se adequar ao avanço da ciência, com inserção de novas classes e modificação de antigas à medida que novo conhecimento científico é gerado.

Portanto, solicitam-se aos usuários a contínua experimentação e aplicação do SiBCS e o envio de sugestões e críticas para que o Brasil possa contar com material para novas edições aprimoradas do sistema.

Aos pioneiros e às gerações atuais de pesquisadores dedicados à classificação de solos no Brasil nossos sinceros parabéns pela evolução do conhecimento sobre o tema.

*Maria de Lourdes Mendonça Santos Brefin*  
Chefe-Geral da Embrapa Solos

# Nota do Comitê Executivo

Na presente edição, o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) mantém a mesma estrutura geral, incorpora mudanças, redefinições e correções, está liberado para o uso e pode ser citado e correlacionado com outros sistemas.

Esta obra será aperfeiçoada ao longo de anos futuros, conforme determinado pelo uso efetivo em levantamentos de solos, estudos de correlação de solos e pesquisas na área de Ciência do Solo.

As alterações aqui apresentadas foram disponibilizadas para testes e validação pelos usuários (SANTOS et al., 2009, 2012) e parcialmente apresentadas nos *Congressos Brasileiros de Ciência do Solo* de 2009 e 2011. Abrangem desde definições e conceitos básicos até reestruturações de classes em todos os níveis categóricos. Tais mudanças são reflexos das sugestões e críticas recebidas de usuários do SiBCS e, sobretudo, das ideias e propostas emanadas das últimas quatro *Reuniões de classificação e correlação de solos* (RCCs) realizadas nas regiões Sul, Sudeste e Norte do País (REUNIÃO..., 2000, 2005, 2008, 2010a, 2010b, 2012). As RCCs tradicionalmente têm permitido a validação e o aperfeiçoamento do SiBCS, bem como a uniformização de critérios, o intercâmbio interinstitucional e a transferência de informações entre profissionais da Ciência do Solo.

Dentre os aperfeiçoamentos, destacam-se ajustes, correções e redefinições de conceitos básicos relativos a saturação por bases, caráter flúvico, caráter plânico, caráter rúbrico, cerosidade, superfície de compressão, horizontes A antrópico, B textural, B latossólico, B incipiente, B nítico, B espódico, B plânico e horizonte glei. É sugerida a criação do caráter retrátil, referindo-se à retração acentuada da massa do solo após exposição e secamento de perfis de solos (condição típica de alguns Latossolos e Nitossolos do Sul do País até então com reconhecidas dificuldades na sua identificação e classificação taxonômica), e dos caracteres espódico, redóxico e sômbrico. Alterações de redação, de eliminação ou incorporação de classes de solos são propostas nos níveis categóricos de ordem (Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Luvisolos, Nitossolos e Planossolos), de subordem (Cambissolos Húmicos, inclusão de Hísticos nos Cambissolos, Latossolos Brunos, Nitossolos Brunos, Neossolos Flúvicos e Planossolos Nátricos), de grande grupo (inclusão dos Alumínicos, Distróficos e Eutróficos nos Argissolos Bruno-Acinzentados, inclusão de Alíticos nos Cambissolos Húmicos, inclusão dos Petrocálcicos nos Chernossolos

Rêndzicos, inclusão de Sódicos nos Gleissolos Melânicos e Gleissolos Háplicos, exclusão de Acriféricos e Ácricos nos Latossolos Brunos, redefinição da seção de controle, no terceiro nível categórico, nos Gleissolos Melânicos, Gleissolos Háplicos, Neossolos Flúvicos e Planossolos Háplicos) e de subgrupo (inclusões de inúmeras classes de solos), bem como no nível categórico de família (criação dos subgrupos texturais e de atividade da fração argila). É também apresentada uma proposta de ordenação de legenda de identificação de solos.

Para dar mais autonomia aos usuários do SiBCS, o Comitê Executivo de Classificação de Solos (CE) deliberou que novas classes em nível de subgrupo podem ser inseridas nas chaves de 4º nível categórico, devendo ser enviada ao CE uma cópia do perfil correspondente para que essa nova classe possa ser incorporada oficialmente ao sistema. É também deliberação do CE, por consenso, com base em sugestões de colaboradores e usuários, que subgrupos existentes e já definidos podem ser utilizados em outros grandes grupos, em que não constem suas ocorrências.

Ao classificar um determinado solo, é permitida ao classificador a autonomia de fazer as possíveis combinações para o 4º nível, logicamente utilizando subgrupos já relacionados no SiBCS, listados em ordem de importância taxonômica (hísticos, salinos, solódicos, por exemplo).

Esta edição substitui a classificação de solos que vinha sendo utilizada na Embrapa Solos (CAMARGO et al., 1987; SISTEMA..., 1999, 2006) e todas as aproximações anteriores (EMBRAPA, 1980f, 1981, 1988c, 1997b).

Objetivando que o SiBCS seja continuamente aprimorado, juntamente com a evolução científica e do conhecimento dos solos brasileiros, solicita-se aos usuários o envio periódico de críticas e sugestões, que deverão ser encaminhadas ao CE para o endereço eletrônico <sibcs@embrapa.br>.

Doravante, as atualizações mais urgentes, sempre que necessárias, poderão ser acessadas permanentemente no blog do SiBCS<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://hotsites.cnps.embrapa.br/blogs/sibcs>>.

# Trajecória evolutiva do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos<sup>1</sup>

A classificação de solos no Brasil tem sido matéria de interesse essencialmente motivado pela necessidade decorrente de levantamentos pedológicos, os quais, por natureza, constituem gênero de trabalho indutor de classificação de solos.

A classificação pedológica nacional vigente consiste numa evolução do antigo sistema americano, formulado por Baldwin et al. (1938) e modificada por Thorp e Smith (1949). Esta classificação, que veio a ser nacionalizada, tem sua base fundada, em essência, nos conceitos centrais daquele sistema americano, contando, porém, com o amparo complementar de exposições elucidativas de conceitos e critérios proporcionados por algumas obras-chave, principalmente as de autoria de Kellogg (1949) e Kellogg e Davol (1949) sobre Latossolos; Simonson (1949) referente a Podzólicos Vermelho-Amarelos; Winters e Simonson (1951) e Simonson et al. (1952) pertinentes a diversos grandes grupos de solos; Estados Unidos (1951) relativa a Solos Glei e Solos Salinos e Alcalinos; Tavernier e Smith (1957) acerca de Cambissolos; Oakes e Thorp (1951) sobre Rendzinas e Vertissolos (Grumossolos). Os conceitos centrais do antigo sistema americano formam a base da atual classificação brasileira transmutada, cuja esquematização atual descende de modificações de critérios, alteração de conceitos, criação de classes novas, desmembramento de algumas classes originais e formalização de reconhecimento de subclasses de natureza transicional ou intermediária. O processo foi sempre motivado pela apropriação das modificações às carências que se iam revelando, com a realização de levantamentos em escalas médias e pequenas, em que concorriam classes de categorias hierárquicas mais elevadas. O enfoque principal sempre esteve dirigido ao nível hierárquico de grandes grupos de solos, aliado ao exercício da criatividade tentativa no que corresponde ao nível de subgrupo, posto que classes dessa categoria nunca foram estabelecidas no sistema primitivo (BALDWIN et al., 1938; THORP; SMITH, 1949).

As modificações se iniciaram na década de 1950, com os primeiros levantamentos pedológicos realizados pela então Comissão de Solos do Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônomicas (CNEPA). Tornaram-se mais intensas a partir do

---

<sup>1</sup> Adaptado de JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. Classificação pedológica nacional em vigor. In: ALVAREZ V. V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Ed.). O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Ed. da Universidade Federal de Viçosa, 1996. p. 675-688.

final daquela década, com amplo uso de princípios que foram sendo reconhecidos em paralelo às aproximações com o novo sistema americano de classificação de solos, que então se desenvolvia (ESTADOS UNIDOS, 1960), dando origem ao *Soil Taxonomy*, classificação oficial atualmente vigente naquele país (ESTADOS UNIDOS, 1975). Muitas concepções surgidas com a produção desse novo sistema foram absorvidas na classificação em uso no Brasil. Igualmente, alguns conceitos e critérios firmados no esquema referencial do mapa mundial de solos (FAO, 1974) foram também assimilados no desenvolvimento da classificação nacional.

No levantamento pedológico do Estado de São Paulo (BRASIL, 1960), foi reconhecido que horizontes pedogenéticos distintivos, próprios de determinados solos, são legítimos como critério diagnóstico para estabelecimento e definição de classes de solos em se tratando de sistema natural de classificação. Assim, foram, pela primeira vez no Brasil, empregados conceitos de horizonte B latossólico e horizonte B textural.

Como contribuições adicionais das pesquisas básicas de levantamento de solos daquele trabalho para a classificação pedológica brasileira, contam-se a conceituação de Latossolos e a subdivisão tentativa de classes dos Latossolos em decorrência das variações encontradas (Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho-Escuro, Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico); a criação da classe Terra Roxa Estruturada; e a subdivisão dos Solos Podzólicos em razão mormente de distinções texturais entre solos, expressão do B textural no perfil, extraordinário contraste textural entre os horizontes eluviais e o B textural e, sobretudo, elevada saturação por bases no B textural ou mesmo no *solum*, condição até então não explicitada na classificação de solos podzólicos tropicais.

Já o levantamento pedológico realizado no sul de Minas Gerais (BRASIL, 1962) reconhece o horizonte B incipiente, diagnóstico para a classe que abrigava os Solos Brunos Ácidos – precursora da classe Cambissolos.

Daí por diante, os levantamentos pedológicos, que vinham sendo executados pela Comissão de Solos e por instituições sucessoras, foram demandando adequação aos solos que foram sendo identificados, especialmente no que diz respeito às diversidades de atributos e à variabilidade morfológica e de constituição. Por consequência, modificações e acréscimos foram sendo adotados, envolvendo reajustes e inovações em critérios distintivos, resultando nas normas descritas pela Embrapa (1988a).

Assim, repartições de grandes grupos iniciais foram sendo estabelecidas, decorrentes de disparidade em saturação por bases, atividade das argilas que têm como expressão a capacidade de troca de cátions dos coloides inorgânicos,

saturação por sódio, presença de carbonato de cálcio, mudança abrupta de textura para o horizonte B, entre outros distintivos.

A coleção de critérios veio a abranger variados atributos diagnósticos, a par de diversos tipos de horizontes A, de horizontes B e de outros horizontes diagnósticos de posição variável nos perfis de solo, os quais foram assimilados com o correr do desenvolvimento do novo sistema americano de classificação pedológica (ESTADOS UNIDOS, 1960; 1975) e do esquema FAO (1974).

Grande número de classes de solos de alto nível categórico foram incluídas para incorporar a classificação de tipos de solos expressivamente distintos, os quais foram sendo identificados durante levantamentos pedológicos realizados na ampla diversidade de ambiências climáticas, geomórficas, vegetacionais e geológicas do território nacional.

O outro aditamento ao sistema adveio de estudo de verificação de solos na região Sul do País, dando a conhecer, no planalto de Curitiba, solos *sui generis*, motivando a proposição da classe Rubrozém (BRAMÃO; SIMONSON, 1956).

Também da década de 1950 provém o reconhecimento da classe Hidromórfico Cinzento (BRASIL, 1958), constituindo derivação a partir de Planossolo e Glei Pouco Húmico do sistema americano, então vigentes (BALDWIN et al., 1938; THORP; SMITH, 1949).

Posteriormente à distinção das classes Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho-Escuro e Latossolo Vermelho-Amarelo reportadas igualmente no referido levantamento do Estado de São Paulo, outras classes foram acrescentadas com o estabelecimento de Latossolo Amarelo pelos trabalhos de Day (1959) e Sombroek (1961) na Amazônia; de Latossolo Bruno identificado por Lemos et al. (1967) no Rio Grande do Sul; de Latossolo Variação Una de constatação a partir de 1963 no sul da Bahia (EMBRAPA, 1977/1979); e de Latossolo Ferrífero como conceituado por Camargo (1982). A propósito da distinção de Latossolos, Camargo et al. (1988) prestam conta da classificação desses solos no País.

Areias Quartzosas constituem classe de solos reconhecida desde o início da década de 1960 (BRASIL, 1960) para formar grupo independente, desmembrado dos Regossolos – classe tornada menos abrangente pela exclusão daqueles solos quartzosos – definidos como solos pouco desenvolvidos em virtude da própria natureza refratária do material quartzoso, resultante em pouca evolução pedogenética.

Modificação de conceito no início da década de 1970, induzida pela realidade de solos identificados em diversas verificações de campo, tornou efetivada a classe Solos Litólicos (BRASIL, 1971a, 1972a).

No levantamento pedológico do Ceará, foram constatados Solos Podzólicos com características peculiares e atípicas em relação a concepções originais de classes estabelecidas destes solos, o que motivou o reconhecimento da classe Podzólico Acinzentado (BRASIL, 1973b).

Similarmente, outros solos podzólicos atípicos, formados em cobertura atinente à Formação Barreiras (e congêneres), como contraparte de Latossolos Amarelos, motivaram a proposta de estabelecimento da classe Podzólico Amarelo (REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO..., 1979).

Solos de identificação problemática, visualizados como similares a Terra Roxa Estruturada (contudo diferenciados pela cor relacionada aos constituintes oxidícos), têm sido encontrados na região Sul, e sua discriminação vem sendo contemplada com a formulação da classe Terra Bruna Estruturada (EMBRAPA, 1979; CARVALHO, 1982).

Plintossolo constitui classe firmada no término da década de 1970 (EMBRAPA, 1980b), como resultado de anos de reflexão sobre a validade da conceitualização dos atuais Plintossolos como classe individualizada no sistema referencial. Grande parte dessa classe é integrada pelos vários solos da antiga classe Laterita Hidromórfica, com agregação de parte dos solos de algumas outras classes, conceituadas antes do Plintossolo.

O último acréscimo importante ao sistema referencial foi a classe Podzólico Vermelho-Escuro (CAMARGO et al., 1982), provendo grupo à parte de solos distintos da tradicional classe Podzólico Vermelho-Amarelo. O posicionamento dessa nova classe é homólogo ao dos demais podzólicos e se coloca em contraparte a Latossolo Vermelho-Escuro. A classe estabelecida inclui parte desmembrada de Podzólico Vermelho-Amarelo e engloba a totalidade da extinta Terra Roxa Estruturada Similar.

Estas foram importantes mudanças que incidiram na trajetória da classificação de solos no sentido de sua nacionalização, ora efetivada através das quatro aproximações elaboradas de 1980 a 1997 e da publicação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1998; SISTEMA..., 1999, 2006). A correlação entre as classes de solos do SiBCS (3ª edição) e as anteriormente utilizadas no Brasil até a publicação de sua 1ª edição (em 1999) é mostrada no Anexo F.

Mudanças relevantes ocorreram nesta 3ª edição do SiBCS, que compreendem desde o nível de ordem até o nível de família, havendo redefinição, reestruturação, extinção e inclusão de classes, conforme discutido e aprovado pelo Comitê Executivo de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2003, 2009, 2012).

# Sumário

<b>Introdução.....</b>	<b>25</b>
<b>Definição de solo .....</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO 1 – Atributos diagnósticos</b>	
<b>Outros atributos.....</b>	<b>29</b>
Atributos diagnósticos .....	29
Material orgânico.....	29
Material mineral.....	29
Atividade da fração argila.....	29
Saturação por bases .....	30
Mudança textural abrupta .....	30
Plintita .....	31
Petroplintita .....	31
Superfície de fricção ( <i>slickensides</i> ) .....	32
Caráter ácrico .....	32
Caráter alítico .....	32
Caráter alumínico.....	32
Caráter argilúvico.....	33
Caráter carbonático.....	33
Caráter hipocarbonático .....	33
Caráter coeso .....	33
Caráter concrecionário .....	34
Caráter crômico .....	34
Caráter dúrico.....	34
Caráter ebânico .....	34
Caráter espódico.....	35
Caráter êutrico.....	35
Caráter flúvico .....	35
Caráter litoplíntico.....	35
Caráter plânico .....	36
Caráter plíntico .....	36
Caráter redóxico .....	36
Caráter retrátil .....	37
Caráter rúbico.....	38

Caráter sálico.....	38
Caráter salino .....	38
Caráter sódico.....	38
Caráter solódico.....	39
Caráter sômblico .....	39
Caráter vértico .....	40
Contato lítico.....	40
Contato lítico fragmentário.....	40
Materiais sulfídricos.....	40
Teor de óxidos de ferro.....	41
Grau de decomposição do material orgânico.....	42
Outros atributos.....	43
Cerosidade.....	43
Superfície de compressão.....	44
Gilgai .....	44
Autogranulação ( <i>self-mulching</i> ).....	44
Relação silte/argila .....	45
Minerais alteráveis.....	45
Grupamento textural .....	46
Distribuição de cascalhos no perfil.....	47
Constituição esquelética do solo .....	47

## **CAPÍTULO 2 – Horizontes diagnósticos superficiais**

<b>Horizontes diagnósticos subsuperficiais .....</b>	<b>49</b>
Horizontes diagnósticos superficiais .....	49
Horizonte hístico .....	49
Horizonte A chernozêmico.....	50
Horizonte A húmico .....	51
Horizonte A proeminente .....	52
Horizonte A antrópico .....	52
Horizonte A fraco.....	53
Horizonte A moderado.....	53
Horizontes diagnósticos subsuperficiais.....	53
Horizonte B textural.....	53
Horizonte B latossólico.....	56
Horizonte B incipiente .....	59
Horizonte B nítico.....	61

Horizonte B espódico .....	62
Horizonte B plânico .....	65
Horizonte álbico .....	66
Horizonte plântico .....	67
Horizonte concrecionário.....	68
Horizonte litoplântico .....	69
Horizonte glei.....	69
Horizonte cálcico.....	71
Horizonte petrocálcico.....	71
Horizonte sulfúrico .....	72
Horizonte vértico.....	73
Fragipã .....	73
Duripã.....	74

## **CAPÍTULO 3 – Níveis categóricos do sistema**

### **Nomenclatura das classes**

#### **Bases e critérios**

#### **Conceito e definição das classes do 1º nível categórico (ordens) ..... 75**

Níveis categóricos do sistema.....	75
Classes do 1º nível categórico (ordens) .....	75
Classes do 2º nível categórico (subordens).....	76
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	77
Classes do 4º nível categórico (subgrupos).....	77
5º nível categórico (famílias) .....	77
6º nível categórico (séries) .....	78
Nomenclatura das classes .....	78
Classes de 1º, 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	79
5º nível categórico (famílias) .....	80
6º nível categórico (séries) .....	80
Bases e critérios .....	81
Argissolos .....	81
Cambissolos .....	81
Chernossolos .....	82
Espodossolos.....	82
Gleissolos .....	82
Latosolos .....	83
Luvissolos.....	83

Neossolos .....	83
Nitossolos .....	84
Organossolos .....	84
Planossolos.....	84
Plintossolos.....	85
Vertissolos .....	85
Conceito e definição das classes do 1º nível categórico (ordens).....	85
Argissolos .....	85
Cambissolos .....	87
Chernossolos .....	88
Espodossolos.....	90
Gleissolos .....	91
Latosolos .....	93
Luvissolos.....	94
Neossolos .....	96
Nitossolos .....	97
Organossolos.....	99
Planossolos.....	101
Plintossolos.....	103
Vertissolos .....	105
<b>CAPÍTULO 4 – Classificação dos solos até o 4º nível categórico.....</b>	<b>109</b>
Chave para a identificação das classes de solos .....	112
Chave para as classes do 1º nível categórico (ordens).....	113
<b>CAPÍTULO 5 – Argissolos .....</b>	<b>117</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	117
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	118
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	121
<b>CAPÍTULO 6 – Cambissolos .....</b>	<b>141</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	141
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	141
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	145
<b>CAPÍTULO 7 – Chernossolos .....</b>	<b>159</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	159
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	160
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	161

<b>CAPÍTULO 8 – Espodosolos.....</b>	<b>167</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	167
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	167
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	170
<b>CAPÍTULO 9 – Gleissolos .....</b>	<b>177</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	177
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	177
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	180
<b>CAPÍTULO 10 – Latossolos.....</b>	<b>197</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	197
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	198
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	201
<b>CAPÍTULO 11 – Luvisolos.....</b>	<b>215</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	215
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	215
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	216
<b>CAPÍTULO 12 – Neossolos .....</b>	<b>221</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	221
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	222
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	226
<b>CAPÍTULO 13 – Nitossolos .....</b>	<b>237</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	237
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	238
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	240
<b>CAPÍTULO 14 – Organossolos.....</b>	<b>247</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	247
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	248
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	249
<b>CAPÍTULO 15 – Planossolos .....</b>	<b>255</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	255
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	255
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	257

<b>CAPÍTULO 16 – Plintossolos .....</b>	<b>265</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	265
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	266
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	267
<b>CAPÍTULO 17 – Vertissolos .....</b>	<b>277</b>
Classes do 2º nível categórico (subordens) .....	277
Classes do 3º nível categórico (grandes grupos).....	278
Classes do 4º nível categórico (subgrupos) .....	279
<b>CAPÍTULO 18 – Definições provisórias para 5º e 6º níveis categóricos (famílias e séries) .....</b>	<b>284</b>
5º nível categórico (famílias).....	284
6º nível categórico (séries).....	290
<b>CAPÍTULO 19 – Critérios para distinção de fases de unidades de mapeamento .....</b>	<b>293</b>
Fases e condições edáficas indicadas pela vegetação primária.....	293
Fases de relevo.....	296
Fases de pedregosidade .....	297
Fases de rochosidade .....	298
Fase erodida.....	298
Fase de substrato .....	298
<b>Referências .....</b>	<b>299</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>311</b>
Anexo A – Classes de drenagem.....	311
Anexo B – Métodos de análises de solos adotados pela Embrapa Solos .....	313
Anexo C – Simbologia para as classes de 1º, 2º e 3º níveis categóricos .....	321
Anexo D – Ordenação de legenda de identificação de solos .....	336
Anexo E – Padronização das cores das classes de 1º e 2º níveis categóricos para uso em mapas de solos.....	337
Anexo F – Correlação entre as classes do SiBCS e classificações usadas anteriormente .....	339
Anexo G – Correspondência aproximada entre SiBCS, FAO/WRB e Soil Taxonomy para classes de solos em alto nível categórico .....	340
Anexo H – Perfis representativos das classes de solos .....	342

# Introdução

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) é o sistema taxonômico oficial de classificação de solos do Brasil. É uma prioridade nacional compartilhada com várias instituições de ensino e pesquisa do País desde as primeiras tentativas de organização, a partir da década de 1970, com base em aproximações sucessivas, buscando definir um sistema hierárquico, multicategórico e aberto, que permita a inclusão de novas classes e que torne possível a classificação de todos os solos existentes no território nacional.

No período entre 1978 e 1997, foram elaboradas: a 1ª aproximação (EMBRAPA, 1980f), a 2ª aproximação (EMBRAPA, 1981), a 3ª aproximação (EMBRAPA, 1988c) e a 4ª aproximação (EMBRAPA, 1997b), compreendendo discussões, organização, circulação de documentos para críticas e sugestões, assim como a divulgação, de início restrita, entre participantes e membros da comunidade científica, culminando com as publicações da 1ª e da 2ª edições do SiBCS (SISTEMA..., 1999, 2006) amplamente divulgadas nacional e internacionalmente e adotadas no Brasil.

O aperfeiçoamento permanente do SiBCS é um projeto nacional, de interesse e responsabilidade da comunidade de Ciência do Solo do País e é coordenado pela Embrapa Solos. Tem como fundamento as parcerias institucionais, os estudos anteriores e a evolução recente dos conhecimentos na área de Ciência do Solo.

Os pontos de referência iniciais para a 1ª e a 2ª edições foram a 3ª aproximação do sistema (EMBRAPA, 1988c) e as seguintes publicações: *Mapa mundial de suelos* (FAO, 1990), *Référentiel pédologique français* e *Référentiel pédologique* (ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'ÉTUDE DU SOL, 1990, 1995), *Keys to soil taxonomy* (ESTADOS UNIDOS, 1994, 1998, 2006, 2010) e *World reference base for soil resources* (FAO, 1994, 1998, 2006). Esta 3ª edição do SiBCS é, à luz de conhecimentos e pesquisas geradas no País e no exterior (ESTADOS UNIDOS, 1999; ISBELL, 1996), o resultado de uma revisão e atualização dos parâmetros e critérios utilizados na 2ª edição (SISTEMA..., 2006) e de aproximações anteriores, bem como da incorporação de sugestões e contribuições enviadas pela comunidade científica.

O projeto de desenvolvimento e validação do SiBCS está gerando ações em três instâncias de discussão e decisão, compreendendo grupos interinstitucionais organizados e atuantes em níveis nacional, regional e local e contando com equipes nas universidades, em instituições públicas estaduais ou federais e/ou instituições privadas, que têm trabalhado na execução de levantamentos de solos, na elaboração de dissertações e teses e em outras atividades relacionadas a este tema.