

**Proposta de atualização da segunda  
edição do Sistema Brasileiro de  
Classificação de Solos**

**Embrapa**

**Solos**

ISSN 1517-2627

Dezembro, 2009

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

## **Documentos 114**

# **Proposta de atualização da segunda edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**

*Humberto Gonçalves dos Santos*

*Paulo Klinger Tito Jacomine*

*Lúcia Helena Cunha dos Anjos*

*José Francisco Lumbreras*

*João Bertoldo de Oliveira*

*Virlei Álvaro de Oliveira*

*Maurício Rizzato Coelho*

*Jaime Antonio de Almeida*

*Tony Jarbas Ferreira da Cunha*

Rio de Janeiro, RJ  
2009

**Embrapa Solos**

Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ  
Fone: (21) 2179-4500  
Fax: (21) 2274-5291  
Home page: [www.cnps.embrapa.br](http://www.cnps.embrapa.br)  
E-mail (sac): [sac@cnps.embrapa.br](mailto:sac@cnps.embrapa.br)

**Comitê Local de Publicações**

**Presidente:** Daniel Vidal Perez

**Secretário-Executivo:** Jacqueline Silva Rezende Mattos

**Membros:** Ademar Barros da Silva, Cláudia Regina Delaia, Humberto Gonçalves dos Santos, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Ana Paula Dias Turetta, Fabiano de Carvalho Balieiro e Pedro de Sá Rodrigues da Silva.

**Supervisor editorial:** *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

**Normalização bibliográfica:** *Ricardo Arcanjo de Lima*

**Revisão de texto:** *André Luiz da Silva Lopes*

**Editoração eletrônica:** *Jacqueline Silva Rezende Mattos*  
*Rodrigo Lima Solis*

**1ª edição**

1ª impressão (2009): online

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

S331p Santos, Humberto Gonçalves dos.

Proposta de atualização da segunda edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos / Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]. — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2009.

66 p. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627 ; 114)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: < <http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/publicacao.html> > .

Título da página da Web (acesso em 21 dez. 2009).

1. Taxonomia de solo. 2. Solos tropicais. 3. Classe de solo. I. Jacomine, Paulo Klinger Tito. II. Anjos, Lúcia Helena Cunha dos. III. Lumberras, José Francisco. IV. Oliveira, João Bertoldo de. V. Oliveira, Virlei Álvaro de. VI. Coelho, Maurício Rizzato. VII. Almeida, Jaime Antonio de. VIII. Cunha, Tony Jarbas Ferreira da. IX. Título. X. Série.

---

CDD (21.ed.) 631.44

© Embrapa 2009

# Sumário

Resumo .....	7
Abstract .....	9
1. Introdução .....	11
2. Atributos Diagnósticos .....	12
2.1 Atividade da fração argila .....	12
2.2 Caráter plânico .....	13
2.3 Caráter retrátil .....	13
2.4 Caráter rúbico .....	13
3. Outros atributos .....	15
3.1 Cerosidade .....	15
4. Horizontes Diagnósticos Superficiais .....	16
4.1 Horizonte A antrópico .....	16
4.2 Horizonte A fraco (excluído) .....	16
4.3 Horizonte A moderado (excluído) .....	16
4.4 Horizonte A Ócrico .....	16
5. Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais .....	16
5.1 Horizonte B textural .....	16
5.2 Horizonte B latossólico .....	20
5.3 Horizonte B nítico .....	24
5.4 Horizonte B espódico .....	25
5.5 Horizonte B plânico .....	28
6. Nomenclatura das Classes .....	29
6.1 5º nível categórico (família) .....	29
7. Bases e critérios .....	30

7.1 Nitossolos .....	30
7.2 Planossolos .....	30
8. Conceito e definição das classes de 1º nível categórico (Ordem) .....	31
8.1 Nitossolos .....	31
8.2 Planossolos .....	33
9. Chave para as classes no 1º nível categórico (Ordem)	35
10. Argissolos .....	35
11. Cambissolos .....	36
12. Gleissolos .....	38
13. Latossolos .....	44
14. Luvisolos .....	46
15. Neossolos .....	47
16. Nitossolos .....	50
17. Planossolos .....	52
18. Plintossolos .....	54
19. Vertissolos .....	54
20. Definições provisórias do 5º nível categórico (Família)	55
21. Considerações finais .....	62
22. Referências bibliográficas .....	62

## Autores

**Humberto Gonçalves dos Santos**

Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Solos.

humberto@cnps.embrapa.br

**Paulo Klinger Tito Jacomine**

Eng. Agrônomo, D.Sc., Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

ricardo@interway.com.br

**Lúcia Helena Cunha dos Anjos**

Eng. Agrônoma, Ph.D., Professora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

lanjos@ufrj.br

**José Francisco Lumbreras**

Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Solos.

jflum@cnps.embrapa.br

**João Bertoldo de Oliveira**

Eng. Agrônomo, Ph.D., Pesquisador do Instituto Agronômico (IAC)/ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

betoldo@lexxa.com.br

**Virlei Álvaro de Oliveira**

Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesquisador do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

virlei@ibge.gov.br

**Maurício Rizzato Coelho**

Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Solos.

mrcoelho@cnps.embrapa.br

**Jaime Antônio de Almeida**

Eng. Agrônomo, D.Sc., Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

a2jaa@cav.udesc.br

**Tony Jarbas Ferreira da Cunha**

Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semiárido.

tony@cpatsa.embrapa.br

# Proposta de atualização da segunda edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

---

## Resumo

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), publicado originalmente em 1999, está em constante aperfeiçoamento. A mola propulsora para tal são as idéias e propostas emanadas das reuniões técnicas de classificação e correlação de solos, conhecidas como RCCs (Reunião de Classificação e Correlação de Solos), juntamente com as numerosas sugestões enviadas por usuários do SiBCS ao Comitê Executivo Nacional de Classificação de Solos, sob coordenação da Embrapa Solos. As sugestões são discutidas, avaliadas e consolidadas no âmbito do referido Comitê em reuniões presenciais e discussões via *internet*. O presente trabalho é resultado dessa trajetória de evolução do conhecimento dos solos brasileiros e da organização estrutural da comunidade pedológica brasileira a fim de consolidar tal conhecimento num sistema taxonômico mais abrangente, preciso e que atenda a multiusuários. No entanto, este documento não está liberado para uso em substituição à segunda edição do SiBCS, tendo em vista que trata-se de um documento de divulgação das propostas de alterações até então consolidadas no Sistema com vistas à sua 3ª edição. Dentre estas, destacam-se: ajustes, correções e redefinições de conceitos básicos relativos às definições de caráter plânico, caráter rúbico, cerosidade, horizontes A antrópico, B textural, B latossólico, B nítrico, B espódico e B plânico. É sugerida a extinção dos horizontes A moderado e A fraco, ambos agrupados no proposto horizonte A ócrico, bem como 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. Alterações de redação, de eliminação ou incorporação de classes de solos são propostas no nível categórico de ordem (Nitossolos e Planossolos), de subordem (Cambissolos Húmicos, Latossolos Brunos, Nitossolos Brunos, Neossolos Flúvicos e Planossolos Nátricos), de grande grupo (inclusão de Alíticos nos Cambissolos Húmicos, inclusão de Sódicos nos Gleissolos Melânicos e Gleissolos Háplicos, exclusão de Acriférricos 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 subgrupamentos texturais e de atividade da fração argila).

*Palavras-chave:* taxonomia de solo, solos tropicais, classe de solo, atributo diagnóstico, horizonte diagnóstico.



# Proposals for updating of the second edition of the Brazilian System of Soil Classification

---

## Abstract

*The Brazilian Soil Classification System (SiBCS), firstly published in 1999, is in permanent improvement. The driving force for such is the ideas and proposals emanated from the technical meetings of soil classification and correlation, known as RCCs (Meeting for Soil Classification and Correlation), together with the innumerable suggestions sent by users of the SiBCS to the National Executive Committee of Soil Classification, under the co-ordination of Embrapa Solos. The suggestions are discussed, appraised and consolidated in the scope of the referred Committee in room meetings and discussions through internet. The present work is a result of that trajectory of evolution of the knowledge of the Brazilian soils and of the Brazilian soil science community's structural organization in order to consolidate such a knowledge in a classification system including precise taxonomy that supports all users. However, this document is not authorized for use in substitution to the second edition of SiBCS, considering that is an anticipation document of popularization of the proposals of alterations until then consolidated in the System with views to its 3a edition. Among these, stand out: fittings, corrections and redefinitions of relatively basic concepts to the definitions of character plânico, character rúbico, cerosidade, antrópico A horizon, B textural, B latossólico, B nítico, B espódico and B plânico. It is suggested the extinction of the moderate A horizon and weak A*

*horizon, both contained in the now proposed horizon A ócrico, and creation of the retractile character, referring to the pronounced shrinkage of the soil mass after exposure and drying of soil profiles, in typical conditions of certain Latossolos and Nitossolos of the south of Brazil until then with recognized difficulties for their identification and classification. Changes in writing, elimination or addition of soil classes are offered in the categorical level of order (Nitossolos and Planossolos), of suborders (Cambissolos Húmicos, Latossolos Brunos, Nitossolos Brunos, Neossolos Flúvicos and Planossolos Nátricos), of great group (inclusion of Alíticos in Cambissolos Húmicos, inclusion of Sódicos in Gleissolos Melânicos and Gleissolos Háplicos, exclusion of Acriféricos and Ácricos in Latossolos Brunos, redefinition of the control section, in the third categorical level, in Gleissolos Melânicos, Gleissolos Háplicos, Neossolos Flúvicos and Planossolos Háplicos), and subgroup (inclusions of countless classes of soils), as well as significant changes are proposed in the family level (creation of the textural and clay activity subgroups).*

**Keywords:** *soil taxonomy, tropical soils, soil class, diagnostic attribute, diagnostic horizon.*

## 1. Introdução

Sistemas de classificação taxonômicos passam por constantes atualizações. Esta assertiva é fácil compreender se considerarmos que o conhecimento científico está em constante evolução e que o universo do objeto a se classificar muitas vezes não é completamente conhecido. O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) não é exceção.

Considerando-se que as dimensões continentais do território brasileiro extrapolam o pequeno número de profissionais em pedologia, bem como os poucos recursos destinados aos estudos pedoambientais, ainda há muito por se descobrir, conhecer e estudar sobre nossos solos (COELHO; ROSSI, 2001). Tal situação já nos permite inferir que a segunda edição do SiBCS é apenas mais uma etapa de uma longa trajetória de seu desenvolvimento e atualização. A história e evolução do sistema taxonômico de solos norte-americano (ESTADOS UNIDOS, 2006) é o mais expressivo relato de uma jornada de muitas décadas em busca de um sistema complexo e abrangente, referência internacional para a correlação de solos e para o desenvolvimento de outros sistemas de classificação em diversos países do mundo.

Já em sua segunda edição, o SiBCS é resultado da experiência coletiva de vários colaboradores de diversas instituições nacionais, organizadas em comitês nacionais e regionais sob a liderança e coordenação da Embrapa Solos. A avaliação, consolidação, organização e redação final do documento, no entanto, é de responsabilidade do denominado Comitê Executivo Nacional, cujos participantes são oriundos de diferentes instituições de ensino e pesquisa brasileiras.

O presente documento compreende somente as partes do SiBCS que foram alteradas (as inserções aqui propostas estão com a grafia em cor azul). Abrange 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 idéias e propostas emanadas das últimas três Reuniões de Correlação e Classificação de Solos (RCCs) realizadas nas regiões sul e sudeste do país (REUNIÃO..., 2000; 2005; 2008). As RCCs tradicionalmente têm permitido a validação e

aperfeiçoamento do SiBCS, bem como a uniformização de critérios, o intercâmbio interinstitucional e a transferência de informações entre profissionais da Ciência do Solo.

O objetivo do presente trabalho é divulgar as propostas de mudanças no SiBCS, as quais já foram discutidas no âmbito do Comitê Executivo Nacional e parcialmente apresentadas no XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Tais propostas não são definitivas, dependendo ainda de críticas e sugestões de usuários do SiBCS e, portanto, não são para uso imediato até que o Comitê tenha encerrado o processo de discussão, que culminará com a publicação da terceira edição do SiBCS.

## 2. Atributos Diagnósticos

Refere-se ao Capítulo 1 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

### 2.1 Atividade da fração argila

Refere-se à capacidade de troca de cátions<sup>1</sup> relativa à fração argila, sem correção para carbono, calculada pela expressão:  $\text{Valor T (cmol}_c\text{/kg)} \times 1000 / \text{conteúdo de argila (g/kg)}$ . Atividade alta (Ta) corresponde a valor igual ou superior a 27 cmol<sub>c</sub>/kg de argila, e atividade baixa (Tb), a valor inferior a 27 cmol<sub>c</sub>/kg de argila. Este critério não se aplica a materiais de solo das classes texturais areia e areia-franca.

Para distinção de classes por este critério, é considerada a atividade da fração argila no horizonte B (**inclusive BA e exclusive BC**), ou no horizonte C (**inclusive CA**), quando não existe B.

Critério derivado de Estados Unidos (1975).

---

<sup>1</sup> Determinada pela soma do conteúdo de bases trocáveis ( $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{K}^+$ ) e acidez extraível ( $\text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$ ), conforme Embrapa (1997) - difere dos valores obtidos com a metodologia analítica adotada pelo Natural Resources Conservation Service (antigo Soil Conservation Service) dos Estados Unidos.

## 2.2 Caráter Plânico

Usado para distinguir solos intermediários para Planossolos, ou seja, com horizonte adensado e permeabilidade lenta ou muito lenta, cores acinzentadas ou escurecidas, neutras ou próximas delas, ou com mosqueados de redução, que não satisfazem os requisitos para horizonte plânico e que ocorrem em toda a extensão do horizonte, excluindo-se horizonte com caráter plíntico. Também aplicado para solos com caráter epiáquico conjugado com mudança textural abrupta.

## 2.3 CARÁTER RETRÁTIL<sup>2</sup>

Usado para classes de Latossolos e Nitossolos, de textura argilosa e muito argilosa, que apresentam retração acentuada da massa do solo após a exposição dos perfis ao efeito de secamento por algumas semanas, resultando na formação de fendas verticais pronunciadas e estruturas prismáticas grandes e muito grandes (Figura 1), que se desfazem em blocos quando manuseadas. Nos cortes com maior exposição solar, os blocos tendem naturalmente a se individualizar em unidades estruturais cada vez menores, acumulando-se na parte inferior do perfil, configurando uma forma triangular semelhante a uma “saia” (Figura 2). Embora nesses solos predomine a caulinita, o caráter retrátil decorre possivelmente da presença de argilominerais 2:1 com hidróxi-Al entrecamadas (VHE e EHE), interestratificados, e/ou da pequena dimensão dos argilominerais presentes na fração argila. É típico de alguns solos encontrados sob condições de clima subtropical úmido dos planaltos altimontanos do Sul do Brasil.

## 2.4 Caráter Rúbrico

Caráter utilizado para indicar avermelhamento em profundidade nas classes dos Latossolos Brunos e Nitossolos Brunos, que apresentam em alguma parte da seção de controle que define a classe (exclusive horizonte BC), cor úmida com matiz mais vermelho que 5YR e valor menor ou igual a 4, e cor seca com apenas uma unidade a mais em valor.

---

<sup>2</sup> Em fase de validação.



**Figura 1.** Perfil de Latossolo Bruno situado no município de Vacaria-RS, evidenciando-se o fendilhamento na face exposta por maior período de tempo (REUNIÃO..., 2000, perfil 15).



**Figura 2.** Corte de estrada em área de Latossolo Bruno no município de Vacaria-RS, evidenciando-se um material que se desprende do solo (blocos pequenos e muito pequenos) e acumulou na metade inferior do perfil, configurando um aspecto de "saia" (REUNIÃO..., 2000, perfil 15).

## 3. Outros atributos

### 3.1 Cerosidade

É a concentração de material inorgânico, na forma de preenchimento de poros ou como revestimento de unidades estruturais (agregados ou peds) ou de partículas das frações grosseiras (grãos de areia, por exemplo), que se apresenta com aspecto lustroso e brilho graxo. Pode ser resultante do revestimento por material inorgânico, frequentemente argila e/ou do rearranjo de partículas nas superfícies das unidades estruturais.

Frequentemente esta característica observada e descrita no campo pode ser também observada micromorfológicamente, correspondendo a revestimentos de argila iluvial – argilãs de iluviação. Engloba também feições brilhantes (nítidas) sobre os agregados, sem, no entanto, apresentar revestimentos.

Incluem-se nesta condição, todas as ocorrências em suas diversas formas de expressão (clay skins, shiny peds, cutans etc.) e também feições brilhantes, verificadas na superfície dos agregados, que não constituem revestimentos.

Em suma, apresenta-se tanto como revestimentos com aspecto lustroso e brilho graxo, similar à cera derretida e escorrida, recobrindo unidades estruturais ou partículas primárias quanto como superfícies brilhantes. Em ambos os casos pode ser observada com maior facilidade com o auxílio de lupas de pelo menos 10 X de aumento, por observação direta na superfície dos elementos ou nas arestas das seções produzidas quando são quebrados os *peds*. Feições brilhantes, sobre os agregados, também podem ser observadas com lentes de 10 X.

A cerosidade é um atributo essencial na definição de horizonte B textural e B nítico, entre outros horizontes diagnósticos.

Critério adaptado de Estados Unidos (1975).

## 4. Horizontes Diagnósticos Superficiais

Refere-se ao Capítulo 2 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

### 4.1 Horizonte A antrópico

É um horizonte formado ou modificado pelo uso contínuo do solo pelo homem, como lugar de residência, ou cultivo por períodos prolongados, com adições de material orgânico em mistura ou não com material mineral, contendo fragmentos de cerâmica e/ou artefatos líticos, e/ou restos de ossos e/ou conchas.

### 4.2. Horizonte A fraco (excluído)

### 4.3. Horizonte A moderado (excluído)

### 4.4 Horizonte A Ócrico<sup>3</sup>

São incluídos nesta categoria os horizontes anteriormente designados de A moderado e A fraco (EMBRAPA, 2006) e que não se enquadram no conjunto das definições dos demais horizontes diagnósticos superficiais.

O horizonte A ócrico difere dos horizontes A chernozêmico, A proeminente e A húmico pela menor espessura, e/ou cor mais clara, ou menor teor de carbono orgânico, não apresentando também os requisitos para identificar horizonte hístico ou A antrópico.

## 5. Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais

### 5.1 Horizonte B textural

É um horizonte mineral subsuperficial com textura franco-arenosa ou mais fina, onde houve incremento de argila (fração <0,002mm), orientada ou não, desde que não exclusivamente por descontinuidade de material originário, resultante de acumulação ou concentração absoluta ou relativa decorrente de processos de iluviação e/ou formação *in situ* e/ou herdada do material de origem e/ou infiltração de argila ou argila mais silte, com ou sem matéria orgânica e/ou

---

<sup>3</sup> Em fase de validação.



destruição de argila no horizonte A e/ou perda de argila no horizonte A por erosão diferencial. O conteúdo de argila do horizonte B textural é maior que o do horizonte A ou E e pode, ou não, ser maior que o do horizonte C.

Este horizonte pode ser encontrado à superfície se o solo foi parcialmente truncado por erosão.

A natureza coloidal da argila a torna suscetível de mobilidade com a água no solo se a percolação é relevante. Na deposição em meio aquoso, as partículas de argilominerais usualmente de formato laminar, tendem a repousar aplanadas no local de apoio. Transportadas pela água, as argilas translocadas tendem a formar películas, com orientação paralela às superfícies que revestem, ao contrário das argilas formadas *in situ*, que apresentam orientação desordenada. Entretanto, outros tipos de revestimento de material coloidal inorgânico são também levados em conta como características de horizonte B textural e reconhecidos como cerosidade.

A cerosidade considerada na identificação do B textural é constituída por revestimentos de materiais coloidais minerais que, se bem desenvolvidos, são facilmente perceptíveis pelo aspecto lustroso e brilho graxo, na forma de preenchimento de poros e revestimentos de unidades estruturais (agregados ou pedos).

Nos solos sem macroagregados, com estrutura do tipo grãos simples ou maciça, a argila iluvial apresenta-se sob a forma de revestimento nos grãos individuais de areia, orientada de acordo com a superfície dos mesmos ou formando pontes ligando os grãos.

Na identificação de campo da maioria dos horizontes B texturais, a cerosidade é importante. No entanto, a simples ocorrência de cerosidade pode não ser adequada para caracterizar o horizonte B textural, sendo necessário conjugá-la com outros critérios auxiliares, pois, devido ao escoamento turbulento da água por fendas, o preenchimento dos poros pode se dar em um único evento de chuva ou inundação. Por esta razão, a cerosidade num horizonte B textural deverá estar presente em diferentes faces das unidades estruturais e não, exclusivamente nas faces verticais.

Será considerado como B textural a ocorrência de lamelas, de textura franco-arenosa ou mais fina, que, em conjunto, perfaçam 15 cm ou mais de espessura, admitindo-se que entre elas possa ocorrer material das classes de texturais areia e areia-franca.

Em síntese, o horizonte B textural se forma sob um horizonte ou horizontes superficiais, e apresenta espessura que satisfaça uma das condições a seguir:

- a) ter pelo menos 10% da soma das espessuras dos horizontes sobrejacentes e no mínimo 7,5 cm; ou
- b) ter 15 cm ou mais, se os horizontes A e B somarem mais que 150 cm; ou
- c) ter 15 cm ou mais, se a textura do horizonte E ou A for areia ou areia-franca; ou
- d) se o horizonte B for, em toda sua extensão, constituído por lamelas, estas devem ter, em conjunto, espessura superior a 15 cm; ou
- e) se a textura for média ou argilosa, o horizonte B textural deve ter espessura de pelo menos 7,5 cm.

Em adição a isto, para caracterização de um horizonte B textural devem ocorrer uma ou mais das seguintes características:

- f) presença de horizonte E no *sequum*, acima do horizonte B considerado, desde que o B não satisfaça os requisitos para horizonte B espódico, plântico ou plânico;
- g) grande aumento de argila total do horizonte A para o B, o suficiente para caracterizar uma mudança textural abrupta<sup>4</sup>; ou

---

<sup>4</sup> O incremento de argila aqui considerado não deve ser exclusivamente por descontinuidade litológica.

**h)** incremento de argila total do horizonte A para o B, dentro de uma seção de controle definida em função da espessura do horizonte A, suficiente para que a relação textural B/A<sup>5</sup> satisfaça uma das alternativas abaixo:

- 1)** nos solos com mais de 400 g de argila/kg de terra fina seca ao ar (TFSA) no horizonte A, relação textural maior que 1,50; ou
- 2)** nos solos com 150 a 400 g de argila/kg de TFSA no horizonte A, relação textural maior que 1,70; ou
- 3)** nos solos com menos de 150 g de argila/kg de TFSA no horizonte A, relação textural maior que 1,80.

**i)** quando o incremento de argila total do horizonte A para o B for inferior ao especificado no item **h**, devem ser atendidas as seguintes condições:

- 1)** solos com horizonte B de textura média e com ausência de macroagregados devem apresentar argila iluvial, representada por cerosidade moderada, sob forma de revestimentos nos grãos individuais de areia, orientada de acordo com a superfície dos mesmos ou formando pontes ligando os grãos.
- 2)** solos com horizonte B de textura média e com estrutura prismática ou em blocos de grau de desenvolvimento moderado ou mais forte, devem apresentar cerosidade no mínimo moderada em um ou mais subhorizontes, da parte superior do B (**exclusive BA**).
- 3)** solos com horizonte B de textura argilosa ou muito argilosa e com estrutura prismática ou em blocos devem apresentar

<sup>5</sup> Calculada pela divisão da média aritmética do teor de argila total do horizonte B (excluído o BC) pela média de argila total do horizonte A, de conformidade com os itens que seguem:

- a) se o horizonte A tem menos que 15 cm de espessura, considerar uma espessura máxima de 30 cm a partir do topo do horizonte B (**inclusive BA**) para o cálculo da média de argila no B (**exclusive BC**);
- b) se o horizonte A tem 15 cm ou mais, considerar uma espessura, a partir do topo do horizonte B (**inclusive BA**), que seja o dobro da espessura do A para cálculo da média de argila no B (**exclusive BC**).

cerosidade no mínimo comum e **fraca ou pouca** e moderada (**não admitindo, portanto, cerosidade pouca e fraca**) em um ou mais subhorizontes da parte superior do B (**exclusive BA**).

**4)** solos com relação textural B/A igual ou maior que 1,4, conjugado com presença de fragipã dentro de 200 cm da superfície, desde que não satisfaça os requisitos para B espódico.

**j)** se o perfil apresentar descontinuidade de material originário entre os horizontes A ou E e o B textural (principalmente solos desenvolvidos de materiais recentes, como sedimentos aluviais) ou se somente uma camada arada encontra-se acima do B textural, este necessita satisfazer um dos requisitos especificados nos itens h ou i.

Derivado de “argillic horizon” (ESTADOS UNIDOS, 1975).

**Nota:** os horizontes B textural e B nítico não são mutuamente **excludentes**. A distinção entre Argissolos e Nitossolos é feita pelos teores de argila, pelo gradiente textural, **pela manifestação da cerosidade e pela variação de cor em profundidade no perfil** de solo (policromia), conforme critérios constantes na definição de Nitossolos.

## 5.2 Horizonte B latossólico

É um horizonte mineral subsuperficial, cujos constituintes evidenciam avançado estágio de intemperização, explícito pela **transformação** quase completa dos minerais **facilmente alteráveis**, seguida de intensa dessilicificação, lixiviação de bases e concentração residual de sesquióxidos **e/ou argilominerais** do tipo 1:1 e minerais resistentes ao intemperismo. Em geral, é constituído por quantidades variáveis de óxidos de ferro e de alumínio, **argilominerais do tipo 1:1**, quartzo e outros minerais mais resistentes ao intemperismo.

Na constituição do horizonte B latossólico não deve restar mais do que 4% de minerais primários alteráveis (pouco resistentes ao intemperismo) ou 6% no caso de muscovita, determinados na fração areia e referidos à fração terra fina. A fração menor que 0,05 mm (silte + argila) poderá apresentar peque-

nas quantidades de argilominerais interestratificados ou ilitas, mas não deve conter mais do que traços de argilominerais do grupo das esmectitas. Não deve ter mais de 5% do volume da massa do horizonte B latossólico que mostre estrutura da rocha original, como estratificações finas, ou saprólito, ou fragmentos de rochas pouco resistentes ao intemperismo

O horizonte B latossólico deve apresentar espessura mínima de 50 cm, textura franco-arenosa ou mais fina e baixos teores de silte, de maneira que a relação silte/argila seja inferior a 0,7 nos solos de textura média e inferior a 0,6 nos solos de textura argilosa, na maioria dos subhorizontes do B (exclusive BC) até a profundidade de 200 cm (ou 300 cm se o horizonte A exceder a 150 cm de espessura).

O horizonte B latossólico pode apresentar, no máximo, cerosidade pouca e fraca. Pode conter mais argila do que o horizonte sobrejacente, porém o incremento da fração argila com o aumento da profundidade é pequeno, de maneira que comparações feitas a intervalos de 30 cm ou menos entre os horizontes A e B, ou dentro da seção de controle para cálculo da relação textural, apresentam diferenças menores que aquelas necessárias para caracterizar um horizonte B textural.

Alguns horizontes B latossólicos apresentam valores de pH determinados em solução de KCl 1 mol/L mais elevados que os determinados em H<sub>2</sub>O, evidenciando saldo de cargas positivas, características condizentes com estágio de intemperização muito avançado.

A capacidade de troca de cátions no horizonte B latossólico deve ser menor do que 17 cmol<sub>c</sub>/kg de argila, sem correção para carbono.

A relação molecular SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Ki) no horizonte B latossólico é menor do que 2,2, sendo normalmente inferior a 2,0.

O horizonte B latossólico apresenta diferenciação pouco nítida entre os seus subhorizontes, com transição, de maneira geral, difusa.

O limite superior do horizonte B latossólico, em alguns casos, é difícil de ser identificado no campo, por apresentar muito pouco contraste de transição com o horizonte que o precede, verificando-se nitidez de contraste quase que somente de cor e de estrutura entre a parte inferior do horizonte A e o horizonte B latossólico.

A estrutura neste horizonte pode ser fortemente desenvolvida, quando os elementos de estrutura forem granulares, de tamanho muito pequeno e pequeno, ou fraca e mais raramente de desenvolvimento moderado, quando se tratar de estrutura em blocos subangulares. A consistência do material do horizonte B, quando seco, varia de macia a muito dura e de firme a muito friável quando úmido.

Admitem-se variações de estrutura e consistência (critérios ainda em fase de validação) para os horizontes B latossólicos com caráter retrátil<sup>6</sup>.

Usualmente, apresenta alto grau de flocculação nos subhorizontes mais afastados da superfície e com menor teor de matéria orgânica, o que evidencia a pouca mobilidade das argilas e a alta resistência à dispersão. Muitos solos de textura média, principalmente aqueles com mais baixos teores de argila e os muito intemperizados com saldo de cargas positivas, podem não apresentar alto grau de flocculação.

Em síntese, o horizonte B latossólico é um horizonte subsuperficial que não apresenta características diagnósticas de horizonte glei, B textural, B nítico e horizonte plíntico, encontra-se presente abaixo de qualquer horizonte diagnóstico superficial, exceto o hístico, e deve atender a todas as características abaixo relacionadas:

- a) estrutura fraca, moderada ou forte, muito pequena a pequena granular, ou em blocos subangulares de grau fraco ou moderado;

<sup>6</sup> O horizonte B latossólico com caráter retrátil deve atender aos seguintes requisitos:

- i) a estrutura observada no solo, quando úmido, se for do tipo blocos possui grau de desenvolvimento inferior a moderado. Blocos angulares, se ocorrerem, são poucos, e a estrutura prismática, se presente, é fraca;
- ii) a consistência do solo, quando úmido, não pode ser firme, muito firme ou extremamente firme e quando seco, é muito dura ou extremamente dura.

- b)** espessura mínima de 50 cm;
- c)** menos de 5% do volume que mostre estrutura da rocha original, como estratificações finas, ou saprólito, ou fragmentos de rocha semi ou não intemperizada;
- d)** grande estabilidade dos **microagregados**, sendo o grau de flocculação da argila igual ou muito próximo de 100% e o teor de argila dispersa em água menor que 200 g/kg; tendo comportamento atípico, horizontes com maior teor de carbono orgânico (geralmente horizonte BA), horizontes com cargas tendendo para ou com saldo eletropositivo, ou horizontes de textura média, mormente próximos à classe generalizada de textura arenosa;
- e)** textura franco-arenosa ou mais fina, teores baixos de silte, sendo a relação silte/argila, até a profundidade de 200 cm (ou 300 cm se o horizonte A exceder 150 cm de espessura) na maioria dos subhorizontes do B (exclusive BC), inferior a 0,7 nos solos de textura média, e a 0,6 nos solos de textura argilosa ou muito argilosa; **carece de maiores averiguações os Latossolos desenvolvidos de materiais siltosos, onde a relação silte/argila não reflete adequadamente a pedogênese;**
- f)** relação molecular  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  (Ki), igual ou inferior a 2,2, sendo normalmente menor que 2,0;
- g)** menos de 4% de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo) ou menos de 6% de muscovita na fração areia, porém referidos à TFSA, podendo conter, na fração menor que 0,05mm (silte + argila), não mais que traços de argilominerais do grupo das esmectitas, e somente pequenas quantidades de ílitas, ou de argilominerais interestratificados.
- h)** capacidade de troca de cátions menor que 17  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de argila, sem correção para carbono.

- i) cerosidade, se presente, é no máximo pouca e fraca.

Corresponde, em parte, ao “oxic horizon” (ESTADOS UNIDOS, 1975).

### 5.3 Horizonte B nítico

Horizonte mineral subsuperficial, não hidromórfico, de textura argilosa ou muito argilosa, sem incremento de argila em relação ao horizonte superficial, ou com pequeno incremento, traduzido em relação textural B/A igual ou inferior a 1,5. Apresenta argila de atividade baixa ou caráter alítico.

A estrutura, de grau de desenvolvimento moderado ou forte, é em blocos subangulares e, ou, angulares, ou prismática, que pode ser composta de blocos. Apresenta cerosidade em quantidade e grau de desenvolvimento no mínimo comum e moderado. O horizonte B nítico apresenta transição gradual ou difusa entre os seus subhorizontes e pode ser encontrado à superfície se o solo foi erodido.

Admitem-se variações de estrutura, consistência e cerosidade (critérios ainda em fase de validação) para os horizontes níticos com caráter retrátil<sup>7</sup>.

O horizonte B nítico com caráter retrátil deve atender aos seguintes requisitos:

- a) espessura de 30 cm ou mais, a não ser que o solo apresente contato lítico nos primeiros 50 cm de profundidade, quando deve apresentar 15 cm ou mais de espessura; e
- b) textura argilosa ou muito argilosa;
- c) estrutura em blocos ou prismática de grau de desenvolvimento moderado ou forte, associada a cerosidade em quantidade no mínimo comum e com grau forte ou moderado;

<sup>7</sup> O horizonte B nítico com caráter retrátil deve atender aos seguintes requisitos:

- i) a estrutura observada no solo, quando úmido, se for do tipo em blocos subangulares ou angulares possui grau de desenvolvimento moderado ou forte; ou se for prismática deve ter grau moderado ou forte, que se individualiza em blocos também de grau moderado ou forte;
- ii) a consistência do solo, quando úmido, é no mínimo firme, e quando seco é muito dura ou extremamente dura; e
- iii) admite-se cerosidade em grau fraco e quantidade pouca.



- d) argila de atividade baixa (Tb) ou caráter alítico.

**Nota:** os horizontes B textural e B nítico não são mutuamente **excludentes**. A distinção entre Nitossolos e Argissolos Vermelhos ou Vermelho–Amarelos é feita pelos teores de argila, pelo gradiente textural, **pela manifestação da cerosidade e pela variação de cor em profundidade no perfil de solo** (policromia), conforme critérios constantes na definição de Nitossolos.

#### 5.4 Horizonte B espódico

Horizonte mineral subsuperficial, com espessura mínima de 2,5 cm, que apresenta acumulação iluvial de matéria orgânica, associada a complexos de sílica-alumínio ou húmus-alumínio, podendo ou não conter ferro.

Ocorre, normalmente, sob qualquer tipo de horizonte A ou sob um horizonte E (álbico ou não) que pode ser precedido de horizonte A ou horizonte hístico.

É possível que o horizonte B espódico ocorra na superfície se o solo foi truncado, ou devido à mistura da parte superficial do solo pelo uso agrícola.

De um modo geral, o horizonte B espódico não apresenta organização estrutural definida, apresentando tipos de estrutura na forma de grãos simples ou maciça, podendo, eventualmente, ocorrer outros tipos de estrutura com fraco grau de desenvolvimento. No horizonte B espódico podem ocorrer partículas de areia e silte com revestimentos parciais de matéria orgânica, material amorfo e sesquióxidos livres, ou preenchimento de poros por esses materiais, bem como grânulos constituídos por matéria orgânica e sesquióxidos de diâmetro entre 20 e 50 µm.

Em função dos compostos iluviais dominantes e do grau de cimentação, **os horizontes B espódicos podem ser diferenciados e identificados pelos seguintes sufixos, os quais podem ou não estar associados num mesmo perfil de solo:**

**Bs** – usualmente apresenta cores vivas de croma alto. **São caracterizados pela iluviação expressiva de alumínio ou alumínio e ferro**, e pouca matéria orgânica iluvial, exceto por padrões descontínuos na transição entre os hori-

zontes A ou E para o B espódico. Em geral, os horizontes identificados como Bs apresentam matiz 5YR, 7,5YR ou 10YR, com valor 4 ou 5 (no máximo 6), e croma 4 a 8.

**Bhs** – identificado pela iluviação expressiva de **alumínio**, ferro e matéria orgânica, sendo os compostos orgânicos distribuídos em faixas, ou como mosqueados, ou aglomerados, ou estrias, formando padrões heterogêneos dos compostos iluviais de ferro, alumínio e matéria orgânica. Horizontes Bhs contêm quantidades significativas de ferro e alumínio extraíveis por oxalato, entretanto, os limites ainda precisam ser estabelecidos para solos brasileiros. Em geral, os horizontes identificados como Bhs apresentam cores de matiz 2,5YR a 10YR, com valor/croma de 3/4, 3/6, 4/3 ou 4/4.

**Bh** – iluviação dominante de complexos matéria orgânica-alumínio, com pouca ou nenhuma evidência de ferro iluvial. O horizonte é relativamente uniforme lateralmente e apenas o conteúdo de matéria orgânica e de alumínio decrescem em profundidade. No horizonte Bh, em geral, os grãos de areia não estão revestidos por material iluvial, que ocorre como grânulos ou precipitados de matéria orgânica e sesquióxidos de alumínio. Dominam nos horizontes identificados como Bh cores escuras, com valor <4 e croma <3.

O horizonte B espódico também pode se apresentar sob a forma consolidada, denominada “**ortstein**” (Bsm, Bhsm ou Bhm). Este se apresenta contínuo ou praticamente contínuo, fortemente cimentado por complexos organometálicos e/ou aluminossilicatos amorfos e/ou compostos amorfos constituídos por diversas proporções de Al, Si e Fe. A consistência muito firme ou extremamente firme é geralmente independente do teor de umidade do solo.

Combinações de subhorizontes com características e designações distintas podem ocorrer ao longo do perfil, como Bh – Bhs, Bh – Bs, ou Bh – Bs – Bsm etc., com variações de transição, espessura, padrões de cor e outras propriedades morfológicas.

Outro horizonte que pode ocorrer associado ou como variação do B espódico é o horizonte **plácico** (do grego *plax*, pedra chata, significando um fino pã

cimentado). Constitui um horizonte fino, de cor preta a vermelho escura que é cimentado por ferro (ou ferro e manganês), com matéria orgânica. Este horizonte constitui um impedimento à passagem da água e ao desenvolvimento das raízes das plantas. Existem poucos registros da ocorrência deste horizonte [no Brasil](#) e, portanto, da sua variabilidade de atributos, tal como espessura. Em vista do conhecimento atual, o horizonte plácico deve atender aos seguintes requisitos:

- a) ser cimentado ou endurecido por ferro ou ferro e manganês, com matéria orgânica, acompanhados ou não de outros agentes cimentantes;
- b) ser contínuo lateralmente, exceto por fendas verticais espaçadas de, pelo menos, 10 cm através das quais pode haver penetração do sistema radicular; e
- c) ter uma espessura variável entre 0,5 cm (mínimo) e 2,5 cm (máximo). [Quando não associado a horizontes espódicos e Espodosolos \(horizontes B incipientes de Cambissolos, por exemplo\), não há exigência de espessura máxima.](#)

Em síntese, o horizonte B espódico é aquele que tem espessura mínima de 2,5 cm, com acumulação iluvial de matéria orgânica, associada a complexos de sílica-alumínio ou húmus-alumínio, podendo ou não conter ferro, ou acumulação de [alumínio ou de alumínio e ferro](#), com pouca matéria orgânica iluvial e que apresenta uma ou mais das seguintes características:

- a) um horizonte E (álbico ou não) sobrejacente e cores úmidas de acordo com um dos itens a seguir:
  - 1) matiz 5YR ou mais vermelho;
  - 2) matiz 7,5YR com valor 5 ou menor e croma 4 ou menor;
  - 3) matiz 10YR, com valor e croma 3 ou menor;

- 4) cores neutras com valor 3 (N 3/ ) ou menor.
- b) uma das cores do item anterior ou matiz 7,5YR com valor 5 ou menor e croma 5 ou 6, ou matiz 10YR com valor 5 ou menor e croma menor que 6 e apresentando uma ou mais das seguintes características:
- 1) cimentação por matéria orgânica e alumínio, com ou sem ferro, em 50% ou mais do horizonte e consistência firme ou muito firme nas partes cimentadas;
  - 2) quando de textura arenosa ou média, os grãos de areia não cobertos por películas de ferro ou matéria orgânica apresentam fissuras ou presença de grânulos pretos do tamanho da fração silte, ou ambos;
  - 3) percentagem de alumínio mais metade da percentagem de ferro (determinados pelo oxalato de amônio) com valor 0,50 ou maior, sendo este valor pelo menos o dobro do encontrado no horizonte sobrejacente, seja A ou E.
  - 4) qualquer cor se o horizonte é continuamente cimentado por uma combinação de matéria orgânica e alumínio com ou sem ferro, apresentando consistência, quando úmido, muito firme ou extremamente firme.

Critérios derivados de Estados Unidos (1999); FAO (1994), Isbell (1996).

### 5.5 Horizonte B plânico

É um tipo especial de horizonte B textural, com ou sem caráter sódico, subjacente a horizontes A ou E, apresentando mudança textural abrupta ou [transição abrupta com relação textural B/A dentro do especificado para o horizonte B textural \(EMBRAPA, 2006, p. 50, subitem h\)](#). Apresenta estrutura prismática, ou colunar, ou em blocos angulares e subangulares grandes ou médios, e, às vezes, maciça, permeabilidade lenta ou muito lenta e cores acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não possuir cores neutras de redu-

ção, com ou sem mosqueados. Este horizonte apresenta teores elevados de argila dispersa e pode ser responsável pela formação de lençol de água suspenso, de existência temporária.

As cores do horizonte B plânico refletem a sua baixa permeabilidade e devem atender a pelo menos um dos seguintes requisitos:

- a) cor da matriz (com ou sem mosqueado)
  - 1) matiz 10YR ou mais amarelo, cromas  $\leq 3$ , ou excepcionalmente 4; ou
  - 2) matizes 7,5YR ou 5YR, cromas  $\leq 2$ ;
- b) coloração variegada com pelo menos uma cor satisfazendo ao especificado no item a (EMBRAPA, 1975, p.241, perfil 45); ou
- c) solos com matiz 10YR ou mais amarelo, cromas  $\geq 4$ , combinado com mosqueado tendo cromas conforme especificado no item a (EMBRAPA, 1975, p.312, perfil 50).

Para fins taxonômicos, o horizonte B plânico tem precedência diagnóstica sobre o horizonte glei e sobre o B textural, e perde em precedência para o horizonte plântico, exceto para B plânico com caráter sódico.

## 6. Nomenclatura das Classes

Refere-se ao Capítulo 3 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

### 6.1 5º NÍVEL CATEGÓRICO (família)

Para haver uma certa coerência na nomenclatura das classes do 5º nível categórico, sugere-se a seguinte sequência de características diferenciais cujas designações (separadas por vírgula) devem integrar a denominação da classe de solo: subgrupo textural; distribuição de cascalhos, **nódulos** e concreções no perfil; constituição esquelética do solo; tipo de horizonte A

(que não tenha sido utilizado em outros níveis categóricos); saturação por bases (especificação do estado de saturação, como [hipereutrófico e mesoeutrófico](#)); saturação por alumínio ([állico](#)); [mineralogia](#) e teor de [óxidos de ferro](#).

Critérios especiais devem ser adotados para a classe dos ORGANOSSOLOS, que privilegiam a natureza da matéria orgânica do solo.

O nome da classe de solo no 5º nível categórico (família), é formado adicionando-se à denominação em nível de subgrupo, os qualificativos pertinentes, em letras minúsculas, separados por vírgula, como por exemplo:

Latossolo Amarelo Ácrico petroplântico, textura argilosa cascalhenta, endoconcrecionário, A [ócrico](#), gibbsítico-oxídico, [hipoférrico](#).

## 7. Bases e critérios

### 7.1 Nitossolos

Grupamento de solos com horizonte B nítico [abaixo do horizonte A](#).

- **Base** - avançada evolução pedogenética pela atuação de ferralitização com intensa hidrólise, originando composição caulínitico-oxídica, ou virtualmente caulínítica, ou com [presença de argilominerais 2:1](#) com hidróxi-Al [entrecamadas \(VHE e EHE\)](#).
- **Critério** - desenvolvimento (expressão) de horizonte B nítico, em seqüência a qualquer tipo de horizonte A, com pequeno gradiente textural, porém apresentando estrutura em blocos subangulares ou angulares, ou prismática, de grau moderado ou forte, com cerosidade expressiva nas unidades estruturais, [ou caráter retrátil](#).

### 7.2 Planossolos

Grupamento de solos minerais com horizonte B plânico, subjacente a qualquer tipo de horizonte A, podendo ou não apresentar horizonte E ([álbico](#) ou não).

- **Base** - desargilização vigorosa da parte mais superficial e acumulação ou concentração intensa de argila no horizonte subsuperficial.

• **Critério** - expressão de desargilização intensa evidenciada pela nítida diferenciação entre o horizonte B plânico e os horizontes precedentes A ou E, com **mudança textural abrupta** ou com transição abrupta conjugada com acentuada diferença de textura do A para o B (EMBRAPA, 2006, pág. 50, subitem h); restrição de permeabilidade em subsuperfície, que interfere na infiltração e no regime hídrico, com evidências de processos de redução, com ou sem segregação de ferro, que se manifesta nos atributos de cor, podendo ocorrer mobilização e sorção do cátion  $\text{Na}^+$ .

## 8. Conceito e definição das classes de 1º nível categórico (Ordem)

### 8.1 Nitossolos

**Conceito** - compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B nítico, textura argilosa ou muito argilosa (teores de argila **iguais ou** maiores que 350 g/kg de TFSA desde a superfície do solo, estrutura em blocos subangulares ou angulares, ou prismática, de grau moderado ou forte, com cerosidade expressiva nas superfícies dos agregados, **ou caráter retrátil**).

Estes solos apresentam horizonte B bem expresso em termos de grau de desenvolvimento de estrutura e cerosidade, com gradiente textural **igual ou** menor que 1,5. Nos Nitossolos **com caráter retrátil, admitem-se variações de estrutura, consistência e cerosidade (critérios ainda em fase de validação)**.

Esta classe exclui solos com incremento **significativo** no teor de argila **em profundidade, tal como requerido na definição de horizonte B textural**, sendo a diferenciação de horizontes menos acentuada que a dos Argissolos, com transição do A para o B clara ou gradual e entre subhorizontes do B, gradual ou difusa. São profundos, bem drenados, de coloração variando de **vermelha** a brunada.

São, em geral, moderadamente ácidos a ácidos, com argila de atividade baixa ou com caráter alítico, com composição caulínico-oxídica. Quando possuem o caráter alítico apresentam mineralogia da argila **com presença de argilominerais 2:1** com hidróxi-Al entrecamadas (VHE e EHE). Podem apresentar horizonte A de qualquer tipo.

**Definição** - solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte B nítico abaixo do horizonte A, com argila de atividade baixa ou caráter alítico na maior parte do horizonte B dentro de 150 cm a partir da superfície do solo. Apresentam textura argilosa ou muito argilosa (teores de argila iguais ou maiores que 350 g/kg de TFSA) desde a superfície do solo e relação textural igual ou menor que 1,5.

A policromia (variação de cor em profundidade no perfil de solo), como descrita abaixo, deve ser utilizada como critério adicional na distinção entre Nitossolos e Argissolos Vermelhos ou Vermelho-Amarelos, nas situações onde forem coincidentes as demais características.

Os Nitossolos praticamente não apresentam policromia no perfil e devem satisfazer os seguintes critérios de cores:

- a) para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, dentro de uma mesma página de matiz, admitem-se variações de no máximo 2 unidades para valor e/ou 3 (\*) unidades para croma;
- b) para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em duas páginas de matiz, admite-se variação de  $\leq 1$  unidade de valor e  $\leq 2$  (\*) unidades de croma;
- c) para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em mais de duas páginas de matiz, não se admite variação para valor e admite-se variação de  $\leq 1$  (\*) unidade de croma.

(\*) admite-se variação de uma unidade a mais que a indicada, para solos intermediários (latossólicos, rúbricos, etc), ou quando a diferença ocorrer entre o horizonte A mais superficial e horizonte(s) da parte inferior do perfil, situado(s) a mais de 100 cm da superfície do solo.

**Abrangência** - nesta classe se enquadram solos que eram classificados, na maioria, como Terra Roxa Estruturada, Terra Roxa Estruturada Similar, Terra Bruna Estruturada, Terra Bruna Estruturada Similar e alguns Podzólicos Vermelho-Escuros e Podzólicos Vermelho-Amarelos.



## 8.2 Planossolos

**Conceito** - compreende solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte pã, responsável pela formação de lençol d'água sobreposto (suspenso), de existência periódica e presença variável durante o ano.

Podem apresentar qualquer tipo de horizonte A ou E, e nem sempre horizonte E álbico, seguidos de B plânico, tendo sequência de horizonte A, AB ou A, E (álbico ou não) ou Eg, seguidos de Bt, Btg, Btn ou Btng.

Característica distintiva marcante é a diferenciação bem acentuada entre os horizontes A ou E e o B, devido à mudança textural abrupta ou com transição abrupta conjugada com acentuada diferença de textura do A para o horizonte B (EMBRAPA, 2006, pág. 50, subitem h). De ocorrência bastante notável, nos solos quando secos, é a exposição de um contato paralelo à disposição dos horizontes, formando limite drástico, que configura um fraturamento muito nítido entre o horizonte A ou E e o B.

Tipicamente, um ou mais horizontes subsuperficiais apresentam-se adensados, com teores elevados em argila dispersa, constituindo, por vezes, um horizonte pã, condição esta que responde pela restrição à percolação de água, independente da posição do lençol freático, ocasionando retenção de água por algum tempo acima do horizonte B, o que se reflete em feições associadas com excesso de umidade.

É típica do horizonte B a presença de estrutura forte grande em blocos angulares, frequentemente com aspecto cúbico, ou então estrutura prismática ou colunar, pelo menos na parte superior do referido horizonte.

Por efeito da vigência cíclica de excesso de umidade, ainda que por períodos curtos, as cores no horizonte B, e mesmo na parte inferior do horizonte subjacente, são predominantemente pouco vivas, tendendo a acinzentadas

ou escurecidas, podendo ou não haver ocorrências e até predomínio de cores neutras de redução, com ou sem mosqueados, conforme especificado para o horizonte B plânico.

Solos desta classe podem ou não ter horizonte cálcico, caráter carbonático, duripã, propriedade sódica, solódica, caráter salino ou sálico. Podem apresentar plintita, desde que em quantidade ou em posição não diagnóstica para enquadramento na classe dos Plintossolos.

Os solos desta classe ocorrem preferencialmente em áreas de relevo plano ou suave ondulado, onde as condições ambientais e do próprio solo favorecem vigência periódica anual de excesso de água, mesmo que de curta duração, especialmente em regiões sujeitas à estiagem prolongada, e até mesmo sob condições de clima semi-árido.

Nas baixadas, várzeas e depressões, sob condições de clima úmido, estes solos são verdadeiramente solos hidromórficos, com horizonte plânico que apresenta coincidentemente características de horizonte glei. Embora, em zonas semi-áridas e, mesmo em áreas onde o solo está sujeito apenas a um excesso d'água por curto período, principalmente sob condições de relevo suave ondulado, não chegam a ser propriamente solos hidromórficos. Entretanto, é difícil distinguir, sem observações continuadas e em períodos de seca e chuvosos, se as cores pálidas do solo resultam ou não da expressão de processos atuais de redução.

**Definição** - solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguido de horizonte B plânico. **Horizonte plíntico, se presente, não satisfaz os requisitos para Plintossolo.**

**Abrangência** - esta classe inclui os solos que foram classificados como Planossolos, Solonetz-Solodizados e **parte dos** Hidromórficos Cinzentos.

## 9. Chave para as Classes no 1º Nível Categórico (Ordem)

Refere-se ao Capítulo 4 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

- outros solos que apresentam 350 g/kg ou mais de argila, inclusive no horizonte A, com horizonte B nítico abaixo do horizonte A e com argila de atividade baixa ou caráter alítico na maior parte do horizonte B dentro de 150 cm a partir da superfície do solo.

**NITOSSOLOS** (EMBRAPA, 2006, p.193, capítulo 13)

## 10. Argissolos

Refere-se ao Capítulo 5 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

### *Classes do 4º nível categórico (subgrupo)*

**ARGISSOLOS BRUNO- ACINZENTADOS** Alíticos húmicos nitossólicos

Solos com horizonte A húmico e intermediários para Nitossolos, ou seja, com presença de horizonte B nítico abaixo do B textural, ou com morfologia (estrutura e cerosidade) semelhante ao B nítico, porém, diferindo dos Nitossolos por apresentar relação textural maior que 1,5 ou pela presença de policromia (REUNIÃO..., 2008, perfil O).

**ARGISSOLOS ACINZENTADOS** Distróficos abrupáticos lépticos

Solos com mudança textural abrupta e com contato lítico entre 50 cm e 100 cm a partir da superfície do solo (CUNHA; OLIVEIRA NETO, 2009, am. extra 11).

**ARGISSOLOS AMARELOS** Eutróficos abrupáticos plínticos

Solos com mudança textural abrupta e com caráter plíntico dentro de 150

cm a partir da superfície do solo ou com horizonte plântico em posição não diagnóstica para Plintossolos (CUNHA; OLIVEIRA NETO, 2009, perfil 32).

ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos abrupáticos chernossólicos saprolíticos

Solos com mudança textural abrupta, horizonte A chernozêmico e horizonte Cr (brando) dentro de 100 cm da superfície do solo. Não apresenta contato lítico dentro de 100 cm a partir da superfície do solo (OLIVEIRA; PRADO, 1984, p. 143-145, perfil 1288).

## 11. Cambissolos

Refere-se ao Capítulo 6 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

*CLASSES DO 2º NÍVEL CATEGÓRICO (SUBORDEM)*

### CAMBISSOLOS HÚMICOS

Solos com horizonte A húmico ou hístico.

*CLASSES DO 3º NÍVEL CATEGÓRICO (GRANDE GRUPO)*

### CAMBISSOLOS HÚMICOS Alíticos

Solos com caráter alítico na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) (REUNIÃO..., 2000, perfil 16).

*CLASSES DO 4º NÍVEL CATEGÓRICO (SUBGRUPO)*

### CAMBISSOLOS HÚMICOS Aluminoférricos organossólicos

Solos com horizonte hístico.

### CAMBISSOLOS HÚMICOS Distróficos organossólicos

Solos com horizonte hístico (REUNIÃO..., 2008, perfil 12).

#### CAMBISSOLOS HÚMICOS Distróficos saprolíticos

Solos com horizonte Cr (brando) e sem contato lítico, ambos dentro de 100 cm a partir da superfície do solo (REUNIÃO..., 2008, perfil 6).

#### CAMBISSOLOS FLÚVICOS Sódicos salinos gleissólicos

Solos com caráter salino em um ou mais horizontes e com horizonte glei abaixo do horizonte B incipiente, ambos dentro de 120 cm a partir da superfície do solo (CUNHA; OLIVEIRA NETO, 2009, perfil 27; NASCIMENTO, 1998, perfil 3).

#### CAMBISSOLOS FLÚVICOS Ta Eutróficos solódicos

Solos com caráter solódico em um ou mais horizontes dentro de 120 cm a partir da superfície do solo (NASCIMENTO, 1998, perfil 2).

#### CAMBISSOLOS HÁPLICOS Carbonáticos solódicos

Solos com caráter solódico dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### CAMBISSOLOS HÁPLICOS Ta Eutróficos lépticos com carbonato

Solos com caráter com carbonato e com contato lítico entre 50 cm e 100 cm a partir da superfície do solo (EMBRAPA, 1979, p. 779-780, perfil BA-237; p. 781-783, perfil BA-238).

#### CAMBISSOLOS HÁPLICOS Ta Eutróficos latossólicos

Solos que apresentam horizonte B incipiente com características morfológicas similares às do B latossólico, porém com espessura ou uma ou mais características físicas, químicas ou mineralógicas que não atendem aos requisitos para B latossólico, dentro de 150 cm a partir da superfície do solo (CUNHA; OLIVEIRA NETO, 2009, perfil 01).

### CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Eutróficos plínticos solódicos

Solos com caráter plíntico dentro de 150 cm da superfície do solo ou horizonte plíntico em posição não diagnóstica para Plintossolo e caráter solódico em um ou mais horizontes, dentro de 120 cm a partir da superfície do solo (ROMERO et al., 2009, perfil 6).

## 12. Gleissolos

Refere-se ao Capítulo 9 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

### *CLASSES DO 3º NÍVEL CATEGÓRICO (GRANDE GRUPO)*

#### GLEISSOLOS MELÂNICOS Sódicos

Solos com caráter sódico em um ou mais horizontes, dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS MELÂNICOS Alfticos

Solos com caráter alftico na maior parte do horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA), dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS MELÂNICOS Alumínicos

Solos com caráter alumínico na maior parte do horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA), dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS MELÂNICOS Ta Distróficos

Solos com argila de atividade alta e baixa saturação por bases ( $V < 50\%$ ) na maior parte do horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA), dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS MELÂNICOS Ta Eutróficos

Solos com argila de atividade alta e alta saturação por bases ( $V \geq 50\%$ ) na maior parte do **horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA)**, dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS MELÂNICOS Tb Distróficos

Solos com argila de atividade baixa e baixa saturação por bases ( $V < 50\%$ ) na maior parte do **horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA)**, dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS MELÂNICOS Tb Eutróficos

Solos com argila de atividade baixa e alta saturação por bases ( $V \geq 50\%$ ) na maior parte do **horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA)**, dentro de 100 cm a partir da superfície do solo (BRASIL, 1973, p.385, perfil 75).

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Sódicos

Solos com caráter sódico em um ou mais horizontes, dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Alfticos

Solos com caráter alftico na maior parte do **horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA)** dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Alumínicos

Solos com caráter alumínico na maior parte do **horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA)**, dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Ta Distróficos

Solos com argila de atividade alta e baixa saturação por bases ( $V < 50\%$ ) na maior parte do **horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA)**, dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Ta Eutróficos

Solos com argila de atividade alta e alta saturação por bases ( $V \geq 50\%$ ) na maior parte do horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA), dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos

Solos com argila de atividade baixa e baixa saturação por bases ( $V < 50\%$ ) na maior parte do horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA), dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Eutróficos

Solos com argila de atividade baixa e alta saturação por bases ( $V \geq 50\%$ ) na maior parte do horizonte B e/ou C (inclusive BA ou CA), dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### ***Classes do 4º nível categórico (subgrupo)***

#### GLEISSOLOS SÁLICOS Sódicos tiônicos

Solos com horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos, entre 100 e 150 cm da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS SÁLICOS Sódicos vertissólicos

Solos intermediários para Vertissolo, ou seja, com horizonte vértico em posição não diagnóstica para Vertissolo ou com caráter vértico em um ou mais horizontes, dentro de 100 cm a partir da superfície do solo (ROMERO et al., 2009, perfil 7).

#### GLEISSOLOS SÁLICOS Sódicos argissólicos

Solos intermediários para Argissolos, ou seja, com caráter argilúvico dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.



**GLEISSOLOS MELÂNICOS Sódicos salinos**

Solos com caráter salino dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

**GLEISSOLOS MELÂNICOS Sódicos organossódicos**

Solos com horizonte hístico.

**GLEISSOLOS MELÂNICOS Sódicos neofluvissódicos**

Solos intermediários para Neossolos Flúvicos, ou seja, com caráter flúvico dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

**GLEISSOLOS MELÂNICOS Sódicos típicos**

Outros solos que não se enquadram nas classes anteriores.

**GLEISSOLOS MELÂNICOS Alíticos neofluvissódicos**

Solos intermediários para Neossolos Flúvicos, ou seja, com caráter flúvico dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

**GLEISSOLOS MELÂNICOS Alumínicos neofluvissódicos**

Solos intermediários para Neossolos Flúvicos, ou seja, com caráter flúvico dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

**GLEISSOLOS MELÂNICOS Ta Distróficos tiônicos**

Solos com horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos, entre 100 cm e 150 cm a partir da superfície do solo.

**GLEISSOLOS MELÂNICOS Tb Distróficos argissódicos**

Solos intermediários para Argissolos, ou seja, com caráter argilúvico dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS MELÂNICOS Tb Eutróficos argissólicos

Solos intermediários para Argissolos, ou seja, com caráter argilúvico dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Carbonáticos vertissólicos

Solos intermediários para Vertissolos, ou seja, com horizonte vértico em posição não diagnóstica para Vertissolo ou com caráter vértico dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Sódicos salinos

Solos com caráter salino dentro de 100 cm a partir da superfície do solo (CARVALHO FILHO et al., 2003, perfil extra Rio 273).

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Sódicos organossólicos

Solos com horizonte hístico.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Sódicos vertissólicos

Solos intermediários para Vertissolos, ou seja, com horizonte vértico em posição não diagnóstica para Vertissolo ou com caráter vértico em um ou mais horizontes, dentro de 100 cm a partir da superfície do solo (LUMBRERAS et al., 2003, perfil PF 3).

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Sódicos neofluvissólicos

Solos intermediários para Neossolos Flúvicos, ou seja, com caráter flúvico dentro de 100 cm a partir da superfície do solo (CARVALHO FILHO et al., 2003, perfil Rio 2).

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Sódicos típicos

Outros solos que não se enquadram nas classes anteriores.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Alíticos argissólicos

Solos intermediários para Argissolos, ou seja, com **caráter argilúvico** dentro de 100 cm **a partir** da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Alíticos planossólicos

Solos intermediários para Planossolos, ou seja, com **caráter plânico** dentro de 100 cm **a partir** da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Alumínicos argissólicos

Solos intermediários para Argissolos, ou seja, **com caráter argilúvico** dentro de 100 cm **a partir** da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Ta Distróficos argissólicos

Solos intermediários para Argissolos, ou seja, com **caráter argilúvico** dentro de 100 cm **a partir** da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Ta Eutróficos tiônicos

Solos com horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos, **entre 100 cm e 150 cm a partir** da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos argissólicos

Solos intermediários para Argissolos, ou seja, **com caráter argilúvico** dentro de 100 cm **a partir** da superfície do solo.

#### GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Eutróficos argissólicos

Solos intermediários para Argissolos, ou seja, **com caráter argilúvico** dentro de 100 cm **a partir** da superfície do solo.

## 13. Latossolos

Refere-se ao Capítulo 10 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico precedido de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura.

### *Classes do 2º nível categórico (subordem)*

#### **LATOSSOLOS BRUNOS<sup>8</sup>**

Solos com caráter retrátil e horizonte A húmico ou conteúdo de carbono orgânico superior a 10 g/kg até 70 cm de profundidade, apresentando, na parte superior do horizonte B (inclusive BA), coloração brunada predominantemente no matiz 7,5YR ou mais amarelo, em concomitância com valor  $\leq 4$  e croma  $\leq 6$ , quando úmidos. Admitem-se solos com matiz 5YR na parte superior do horizonte B (inclusive BA), desde que o valor seja  $\leq 4$  e o croma  $< 6$ , quando úmidos.

### *CLASSES DO 3º NÍVEL CATEGÓRICO (GRANDE GRUPO)*

LATOSSOLOS BRUNOS Acriférricos (excluída)

LATOSSOLOS BRUNOS Ácricos (excluída)

### *CLASSES DO 4º NÍVEL CATEGÓRICO (SUBGRUPO)*

LATOSSOLOS BRUNOS Acriférricos rúbricos (excluída)

---

<sup>8</sup> Solos constatados, até a presente data, nos planaltos do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e na região de Poços de Caldas em Minas Gerais. Critérios em fase de validação. Carece de maior discussão a pertinência de excluir, conforme proposto neste documento, a classe dos Latossolos Brunos Ácricos de Guarapuava e Castro (PR).

LATOSSOLOS BRUNOS Acriférricos típicos (excluída)

LATOSSOLOS BRUNOS Ácricos rúbricos (excluída)

LATOSSOLOS BRUNOS Ácricos típicos (excluída)

LATOSSOLOS BRUNOS Distróficos húmicos nitossólicos

Solos com horizonte A húmico e intermediários para Nitossolos, ou seja, com presença de horizonte B nítico abaixo do horizonte latossólico, ou horizonte Bw intermediário para B nítico, com estrutura em blocos de grau moderado a fraco e cerosidade pouca e fraca, dentro de 200 cm a partir da superfície do solo (REUNIÃO..., 2008, perfil 7).

LATOSSOLOS BRUNOS Distróficos húmicos

Solos com horizonte A húmico.

LATOSSOLOS VERMELHOS Aluminoférricos retráticos

Solos com caráter retrátil dentro dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

LATOSSOLOS VERMELHOS Distroférricos retráticos

Solos com caráter retrátil dentro dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

LATOSSOLOS VERMELHOS Distroférricos nitossólicos

Solos intermediários para Nitossolos, ou seja, com presença de horizonte B nítico abaixo do horizonte latossólico, ou horizonte Bw intermediário para B nítico, com estrutura em blocos de grau moderado a fraco e cerosidade pouca e fraca, dentro de 200 cm a partir da superfície do solo.

LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos retráticos úmbricos

Solos com caráter retrátil dentro dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) e com horizonte A proeminente (REUNIÃO..., 2008, perfil 9).

LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos úmbricos

Solos com horizonte A proeminente.

LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos nitossólicos

Solos intermediários para Nitossolos, ou seja, com presença de horizonte B nítico abaixo do horizonte B latossólico, ou horizonte Bw intermediário para B nítico, com estrutura em blocos de grau moderado a fraco e cerosidade pouca e fraca, dentro de 200 cm a partir da superfície do solo.

## 14. Luvisolos

Refere-se ao Capítulo 11 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

### *CLASSES DO 4º NÍVEL CATEGÓRICO (SUBGRUPO)*

LUVISSOLOS HÁPLICOS Pálicos plínticos fragipânicos

Solos com caráter plíntico ou horizonte plíntico em posição não diagnóstica para Plintossolos e com fragipã em um ou mais horizontes ou camadas, ambos dentro de 150 cm a partir da superfície do solo (LACERDA, 2000, perfil L-2-4).

LUVISSOLOS HÁPLICOS Pálicos abrupticos plínticos

Solos com mudança textural abrupta e com caráter plíntico dentro de 150 cm a partir da superfície do solo ou horizonte plíntico em posição não diagnóstica para Plintossolos (SILVA, 2000, perfil 2).

LUVISSOLOS HÁPLICOS Pálicos solódicos plínticos

Solos com caráter solódico em um ou mais horizontes ou camadas e com caráter plíntico, ambos dentro de 150 cm a partir da superfície do solo ou horizonte plíntico em posição não diagnóstica para Plintossolos (NASCIMENTO, 1998, perfil 5).

**LUVISSOLOS HÁPLICOS Pálicos com carbonato**

Solos com caráter com carbonato dentro de 150 cm a partir da superfície do solo (REUNIÃO..., 2000, perfil 8).

**LUVISSOLOS HÁPLICOS Órticos planossólicos solódicos**

Solos intermediários para Planossolos, ou seja, com caráter plânico no horizonte B (inclusive BA) ou com horizonte B plânico em posição não diagnóstica para Planossolos e com caráter solódico em um ou mais horizontes ou camadas, ambos dentro de 80 cm a partir da superfície do solo (CUNHA; OLIVEIRA NETO, 2009, am. extra 8).

## **15. Neossolos**

Refere-se ao Capítulo 12 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

*CLASSES DO 2º NÍVEL CATEGÓRICO (SUBORDEM)*

**NEOSSOLOS FLÚVICOS**

Solos derivados de sedimentos aluviais ou lacustres recentes com horizonte A assente sobre horizonte C e que apresentam caráter flúvico dentro de 200 cm de profundidade a partir da superfície do solo. Admitem um horizonte Bi com menos de 10 cm de espessura.

*CLASSES DO 3º NÍVEL CATEGÓRICO (GRANDE GRUPO)*

**NEOSSOLOS FLÚVICOS Sódicos**

Solos com caráter sódico dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Sálidos

Solos com caráter sálico dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Ta Eutróficos

Solos com argila de atividade alta e saturação por bases alta ( $V \geq 50\%$ ) na maior parte do horizonte C (inclusive CA), dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Tb Distróficos

Solos com argila de atividade baixa e saturação por bases baixa ( $V < 50\%$ ) na maior parte do horizonte C (inclusive CA), dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Tb Eutróficos

Solos com argila de atividade baixa e saturação por bases alta ( $V \geq 50\%$ ) na maior parte na maior parte do horizonte C (inclusive CA), dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### *CLASSES DO 4º NÍVEL CATEGÓRICO (SUBGRUPO)*

#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Sódicos sálidos gleissólicos

Solos com caráter sálico em um ou mais horizontes ou camadas, dentro de 120 cm a partir da superfície e com horizonte glei dentro de 150 cm a partir da superfície do solo (CUNHA; OLIVEIRA NETO, 2009, am. extra 2).

#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Sódicos sálidos

Solos com caráter sálico em um ou mais horizontes ou camadas, dentro de 120 cm a partir da superfície do solo (CUNHA; OLIVEIRA NETO, 2009, perfil 11).



#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Sódicos salinos

Solos com caráter salino em um ou mais horizontes ou camadas, dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Sálidos solódicos

Solos com caráter solódico em um ou mais horizontes ou camadas, dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Ta Eutróficos solódicos vertissólicos

Solos com caráter solódico em um ou mais horizontes ou camadas, dentro de 120 cm da superfície e intermediários para Vertissolos, ou seja, com horizonte vértico em posição não diagnóstica ou com caráter vértico dentro de 150 cm a partir da superfície do solo.

#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Ta Eutróficos solódicos

Solos com caráter solódico em um ou mais horizontes ou camadas, dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Ta Eutróficos salinos

Solos com caráter salino em um ou mais horizontes ou camadas, dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Ta Eutróficos com carbonato

Solos com caráter com carbonato dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### NEOSSOLOS FLÚVICOS Tb Eutróficos solódicos

Solos com caráter solódico em um ou mais horizontes ou camadas, dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### NEOSSOLOS REGOLÍTICOS Distróficos espessarênicos

Solos com textura arenosa desde a superfície do solo até uma profundidade superior a 100 cm (ROMERO et al., 2009, perfil 2).

#### NEOSSOLOS REGOLÍTICOS Distróficos arênicos

Solos com textura arenosa desde a superfície do solo até no mínimo 50 cm e no máximo 100 cm de profundidade.

#### NEOSSOLOS REGOLÍTICOS Eutróficos fragipânicos solódicos

Solos com fragipã e com caráter solódico em um ou mais horizontes ou camadas, dentro de 150 cm a partir da superfície do solo (CUNHA; OLIVEIRA NETO, 2009, perfil 24).

## 16. Nitossolos

Refere-se ao Capítulo 13 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

Solos constituídos por material mineral, com 350 g/kg ou mais de argila, inclusive no horizonte A, que apresentam horizonte B nítico abaixo do horizonte A. O horizonte B nítico apresenta argila de atividade baixa ou caráter alítico, os quais devem ocorrer na maior parte do horizonte B, dentro de 150 cm a partir da superfície do solo.

A policromia (variação de cor em profundidade no perfil de solo), conforme descrita abaixo, deve ser utilizada como critério adicional na distinção entre Nitossolos e Argissolos Vermelhos ou Vermelho-Amarelos, nas situações onde forem coincidentes as demais características.

Os Nitossolos praticamente não apresentam policromia no perfil e devem satisfazer os seguintes critérios de cores:

- a) para solos com todas as cores dos horizontes A e B, exceto BC, dentro de uma mesma página de matiz, admitem-se variações de no máximo 2 unidades para valor e/ou 3 (\*) unidades para croma;
- b) para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em duas páginas de matiz, admite-se variação de  $\leq 1$  unidade de valor e  $\leq 2$  (\*) unidades de croma;
- c) para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em mais de duas páginas de matiz, não se admite variação para valor e admite-se variação de  $\leq 1$  (\*) unidade de croma.

(\*) admite-se variação de uma unidade a mais que a indicada, para solos intermediários (latossólicos, rúbricos etc.), ou quando a diferença ocorrer entre o horizonte A mais superficial e horizonte(s) da parte inferior do perfil, situado(s) a mais de 100 cm a partir da superfície do solo.

*CLASSES DO 2º NÍVEL CATEGÓRICO (SUBORDEM)*

### **NITOSSOLOS BRUNOS<sup>9</sup>**

Solos com caráter retrátil e horizonte A húmico ou conteúdo de carbono orgânico superior a 10 g/kg até 40 cm de profundidade, apresentando, na parte superior do horizonte B (inclusive BA), coloração brunada predominantemente no matiz 7,5YR ou mais amarelo, em concomitância com valor  $\leq 4$  e croma  $\leq 6$  quando úmidos. Admitem-se solos com matiz 5YR na parte superior do horizonte B (inclusive BA), desde que o valor seja  $\leq 4$  e croma  $< 6$  quando úmidos.

*Classes do 4º nível categórico (subgrupo)*

#### **NITOSSOLOS BRUNOS Distróficos húmicos rúbricos latossólicos**

Solos que apresentam simultaneamente horizonte A húmico e caráter rúbrico dentro dos primeiros 100 cm do horizonte B, e intermediários para Latossolos, ou seja, com horizonte B latossólico abaixo do horizonte B nítico, ou horizonte B

<sup>9</sup> Solos constatados, até a presente data, nos planaltos do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e na região de Poços de Caldas em Minas Gerais. Critérios em fase de validação.

ou seja, com horizonte B latossólico abaixo do horizonte B nítico, ou horizonte B nítico intermediário para Bw, com estrutura em blocos ou prismática de grau moderado, consistência úmida firme e cerosidade pouca e fraca, dentro de 200 cm a partir da superfície do solo (REUNIÃO..., 2008, perfis 8 e 11).

## 17. Planossolos

Refere-se ao Capítulo 15 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

Solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguidos de horizonte B plânico, não coincidente com horizonte plíntico.

CLASSES DO 2º NÍVEL CATEGÓRICO (SUBORDEM)

### PLANOSSOLOS NÁTRICOS

Solos apresentando horizonte plânico com caráter sódico imediatamente abaixo de um horizonte A ou E, ou caráter sódico dentro de 120 cm a partir da superfície do solo, desde que a parte superior do horizonte B tenha a soma de  $Mg^{2+} + Na^{+}$  permutáveis > que  $Ca^{2+} + H^{+}$  (REUNIÃO..., 1979, perfil PRJ 17; ROMERO et al., 2009, perfil 4).

CLASSES DO 3º NÍVEL CATEGÓRICO (GRANDE GRUPO)

### PLANOSSOLOS HÁPLICOS Alíticos

Solos com caráter alítico na maior parte do horizonte B, dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

### PLANOSSOLOS HÁPLICOS Alumínicos

Solos com caráter alumínico na maior parte do horizonte B, dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

### PLANOSSOLOS HÁPLICOS Distróficos

Solos com saturação por bases baixa ( $V < 50\%$ ) na maior parte do horizonte B, dentro de 120 cm a partir da superfície do solo.

#### PLANOSSOLOS HÁPLICOS Eutróficos

Solos com saturação por bases alta ( $V \geq 50\%$ ) na maior parte do horizonte B, dentro de 120 cm a partir da superfície do solo (BRASIL, 1973, p.250, perfil RS-109).

#### *Classes do 4º nível categórico (subgrupo)*

#### PLANOSSOLOS NÁTRICOS Sállicos arênicos

Solos com textura arenosa desde a superfície do solo até o início do horizonte B plânico que ocorre no mínimo a 50 cm e no máximo a 100 cm de profundidade.

#### PLANOSSOLOS NÁTRICOS Sállicos espessarênicos

Solos com textura arenosa desde a superfície do solo até uma profundidade superior a 100 cm.

#### PLANOSSOLOS NÁTRICOS Órticos arênicos

Solos com textura arenosa desde a superfície do solo até o início do horizonte B plânico que ocorre no mínimo a 50 cm e no máximo a 100 cm de profundidade (EMBRAPA, 1980, perfil 35).

#### PLANOSSOLOS HÁPLICOS Alumínicos arênicos

Solos com textura arenosa desde a superfície do solo até o início do horizonte B plânico que ocorre no mínimo a 50 cm e no máximo a 100 cm de profundidade.

#### PLANOSSOLOS HÁPLICOS Distróficos arênicos gleissólicos

Solos com textura arenosa desde a superfície do solo até o início do horizonte B plânico que ocorre no mínimo a 50 cm e no máximo a 100 cm de profundi-

dade e com horizonte glei coincidente com o B plânico ou abaixo deste, dentro de 120 cm da superfície do solo (REUNIÃO..., 1983, perfil IIRCC-1 RJ)

#### PLANOSSOLOS HÁPLICOS Distróficos arênicos

Solos com textura arenosa desde a superfície do solo até o início do horizonte B plânico que ocorre no mínimo a 50 cm e no máximo a 100 cm de profundidade (EMBRAPA, 1980, perfil 30).

#### PLANOSSOLOS HÁPLICOS Eutróficos arênicos

Solos com textura arenosa desde a superfície do solo até o início do horizonte B plânico que ocorre no mínimo a 50 cm e no máximo a 100 cm de profundidade (EMBRAPA, 1979, perfil 193).

## 18. Plintossolos

Refere-se ao Capítulo 16 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

CLASSES DO 4º NÍVEL CATEGÓRICO (SUBGRUPO)

#### PLINTOSSOLOS PÉTRICOS Litoplínticos líticos

Solos com contato lítico dentro de 50 cm a partir da superfície do solo (OLIVEIRA; PRADO, 1984, pág. 170, Figura 41).

#### PLINTOSSOLOS PÉTRICOS Concrecionários êndicos

Solos com o horizonte **concrecionário** ocorrendo à profundidade igual ou superior a 40 cm a partir da superfície do solo.

## 19. Vertissolos

Refere-se ao Capítulo 17 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

***Classes do 4º nível categórico (subgrupo)*****VERTISSOLOS HÁPLICOS Órticos com carbonatos solódicos**

Solos com caráter com carbonato e caráter solódico, em um ou mais horizontes, ambos dentro de 100 cm a partir da superfície do solo (ROMERO et al., 2009, perfil 5).

**20. Definições Provisórias do 5º nível categórico (Família)**

Refere-se ao Capítulo 18 do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

A seguir são apresentadas características/propriedades a serem empregadas na classificação de solos no 5º nível categórico. Deverão ser usadas nos casos em que houver pertinência, ou seja, quando em complementação às informações fornecidas nos níveis categóricos mais elevados, quer seja adicionando novas informações relevantes para fins utilitários.

É importante observar que não há obrigatoriedade de uso e que nem todas as características/propriedades são aplicáveis a todas as classes de solos. O seu uso deve ser definido pelas especificidades do levantamento de solos e sempre que os dados estiverem disponíveis ou as análises se façam necessárias.

***Solos minerais***

Para solos de constituição mineral são utilizadas as seguintes características diferenciais.

- grupamento textural
- subgrupamento textural
- distribuição de cascalhos, nódulos e concreções no perfil
- constituição esquelética do solo

- tipo de horizonte A
- saturação por bases
- saturação por alumínio
- mineralogia
- subgrupamento de atividade da fração argila
- teor de óxidos de ferro
- caráter aniônico (foi suprimido)
- caráter alofânico (foi suprimido)
- características especiais pedogenéticas ou decorrentes do uso do solo, como compactação e adensamento (foi suprimido e proposto para ser considerado no sexto nível categórico)
- profundidade do solo (foi suprimido e proposto para ser considerado no Cap. 19 – Critérios para distinção de fases de unidades de mapeamento (EMBRAPA, 2006))
- classes de reação do solo (foi suprimido)
- **Grupamento textural**

Juntamente com as classes texturais (ex. franco-arenosa), o grupamento textural é utilizado para diferenciar classes de solos em níveis categóricos superiores ao 5º nível. No nível categórico de família é recomendada sua ampla utilização em levantamentos de solos ou trabalhos correlatos. Se a demanda por informações mais detalhadas se faz necessária, os subgrupamentos texturais (descritos a seguir) podem ser utilizados em substituição aos grupamentos.

Registrado em notação simples, binária ou ternária. Os grupamentos texturais utilizados até o momento são:



- **textura arenosa** - compreende as classes texturais areia e areia-franca, ou seja, teor de areia menos teor de argila > 700 g/kg.
- **textura média** - material com menos de 350 g/kg de argila e mais de 150 g/kg de areia, excluídas as classes texturais areia e areia-franca.
- **textura argilosa** - material com conteúdo de argila entre 350 g/kg e 600 g/kg.
- **textura muito argilosa** - material com conteúdo de argila superior a 600 g/kg.
- **textura siltosa** - material com menos de 350 g/kg de argila e menos de 150 g/kg de areia.

Os contrastes texturais entre horizontes dos solos são expressos por notações binária ou ternária, na forma de frações, como por exemplo, “textura média/argilosa” (binária) e “textura arenosa/média/muito argilosa” (ternária). Podem ser utilizados nas várias classes de solos para indicar variações das classes texturais em profundidade.

- **Subgrupamento textural**<sup>10</sup>

Utilizado em substituição ao grupamento textural quando informações mais detalhadas se fazem necessárias.

Registrado em notação simples, binária ou ternária. São os seguintes:

- **textura muito arenosa** – compreende a classe textural areia.
- **textura arenosa-média** – compreende a classe textural areia-franca.
- **textura média-arenosa** - compreende a classe textural franco-arenosa, com mais de 520 g/kg de areia.

---

<sup>10</sup> Em fase de validação.

- **textura média-argilosa** - compreende a classe textural franco-argiloarenosa.
- **textura média-siltosa** - composição granulométrica com menos de 350 g/kg de argila e mais de 150 g/kg de areia, excluídas as classes texturais areia, areia-franca, franco-argiloarenosa e franco-arenosa com mais de 520 g/kg de areia.
- **textura siltosa** - composição granulométrica com menos de 350 g/kg de argila e menos de 150 g/kg de areia.
- **textura argilosa** - composição granulométrica com conteúdo de argila entre 350 g/kg e 600 g/kg.
- **textura muito argilosa** - composição granulométrica com teor de argila superior a 600 g/kg.

Em solos com classes de subgrupos texturais variáveis em profundidade, considerar a seção de controle que define a classe de solo no nível categórico de ordem, admitindo-se no máximo uma notação ternária.

- **Distribuição de cascalhos, nódulos e concreções no perfil**

Refere-se à constituição macroclástica do material componente do solo. É característica distintiva, em função da proporção de cascalhos (2 mm a 2 cm) em relação à terra fina (fração menor que 2 mm). Quando significativa, a quantidade de cascalho deve ser utilizada como modificador do grupamento textural, sendo reconhecidas (SANTOS et al., 2005) as seguintes classes:

- **com cascalho** - conteúdo de cascalho entre 80 g/kg e menor que 150 g/kg;
- **cascahenta** - conteúdo de cascalho entre 150 g/kg e 500 g/kg;
- **muito cascahenta** - conteúdo de cascalho superior a 500 g/kg.

A ocorrência de cascalho é utilizada como qualificativo do grupamento textural, por exemplo: textura argilosa cascalhenta.

Nas classes de solos que apresentam o subgrupo petroplíntico, diferenciar o 5º nível categórico pela forma de ocorrência e posição da petroplintita no perfil em relação à superfície do solo, em: epiconcrecionário, endoconcrecionário e concrecionário; e epilínticos, endolítotínticos e lítotíntico.

- **Saturação por bases**

Refere-se ao percentual ( $V = 100 S/T$ ) de bases no complexo sortivo e são os seguintes:

- **hiperdistrófico** – Valor  $V < 25\%$
- **mesodistrófico** – Valor  $V \geq 25\%$  e  $< 50\%$
- **mesoeutrófico** – Valor  $V \geq 50\%$  e  $< 75\%$
- **hipereutrófico** – Valor  $V \geq 75\%$

No caso de solos ricos em sódio trocável ou de elevados teores de sais solúveis, o valor de saturação por bases não deve ser levado em consideração. O valor da saturação (Eutrófico ou Distrófico e respectivas subdivisões) também não deve ser utilizado para distinção de solos altamente intemperizados (tendentes a/ou com saldo de cargas positivas), como os que apresentam caráter ácrico, e nos solos de grupamentos texturais muito arenosos e arenosos com valor S inferior a  $1,0 \text{ cmol}_c/\text{kg}$ .

Para a saturação por bases utilizar como seção de controle a mesma utilizada nos níveis hierárquicos superiores. A variação na saturação por bases em profundidade no perfil é indicada no nível categórico subsequente (6º nível), com o uso dos prefixos epi, meso ou endo adicionados às designações acima.

- **Saturação por alumínio**

Utiliza-se o termo álico quando a saturação por alumínio  $[(100 \text{ Al}^{+3}/(\text{S} + \text{Al}^{+3}))]$  é  $\geq 50\%$ , associada a um teor de alumínio extraível  $> 0,5 \text{ cmol}_c/\text{kg}$  de solo.

Utilizar como seção de controle as mesmas utilizadas nos níveis hierárquicos superiores. Tendo em vista a possibilidade de mudanças em curto prazo pelo uso agrícola, este atributo deve ser usado apenas para definir os horizontes diagnósticos subsuperficiais. Deve ser aplicado na denominação da classe onde o caráter áltico ou alumínico ainda não tenha sido aplicado em nível categórico mais alto.

#### • Mineralogia

Refere-se à qualificação e à quantificação da constituição mineralógica das frações areia (grossa e fina), silte e argila.

A qualificação mineralógica é definida pela predominância dos minerais constituintes do solo, sendo utilizados os termos e definições abaixo:

a) nas frações grosseiras dos solos ( $\geq 0,05 \text{ mm}$  de diâmetro), principalmente nos solos de textura média e arenosa, se houver informações sobre mineralogia da areia, pelo menos semi-quantitativa, os termos micácea, anfibolítica, feldspática e silicosa podem ser usados para destacar informações sobre predomínio de minerais facilmente alteráveis ou não, concreções ou nódulos e material ferruginoso ou ferro-argiloso ou outros.

Quando for pertinente, acrescentar após o grupamento textural, entre parênteses, o qualificativo de mineralogia, por exemplo: textura média (micácea).

b) nas frações  $< 0,002 \text{ mm}$  (minerais da fração argila), sugerem-se para os Latossolos as seguintes classes:

1) **cauliníticos** - com predominância de argilominerais do grupo da caulinita. São utilizados como referência (RESENDE; SANTANA, 1988) os seguintes valores de Ki e Kr para as classes:

• *cauliníticos* - Ki  $> 0,75$  e Kr  $> 0,75$

- *caulinítico-oxídicos* –  $K_i > 0,75$  e  $K_r \leq 0,75$

**2) gibbsíticos** - com predominância de gibbsita. São utilizados como referência os seguintes valores de  $K_i$  e  $K_r$  (KÄMPF et al., 1988; KER, 1995):

- *gibbsítico-oxídicos* –  $K_i \leq 0,75$  e  $K_r \leq 0,75$

**3) oxídicos** - com predominância de óxidos de ferro e alumínio ( $K_r \leq 0,75$ ), podendo ser subdivididos em hematíticos e goetíticos.

Se houver informações sobre mineralogia da fração argila, pelo menos semi-quantitativa, os termos acima podem ser usados também para Argissolos e Cambissolos.

#### • Subgrupamento de atividade da fração argila<sup>11</sup>

Critério aplicado para classes onde a separação subsequente da atividade de argila é relevante, mesmo aquelas que, por definição, sejam de atividade baixa (Latosolos) ou alta (Chernossolos, Luvisolos e Vertissolos).

**Atividade muito baixa** (Tmb) – valor menor que 8  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de argila.

**Atividade moderadamente baixa** (Tmob) - valor entre 8 e menos que 17  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de argila.

**Atividade média** (Tm) - valor entre 17 e menos que 27  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de argila.

**Atividade moderadamente alta** (Tmoa) – valor entre 27 e menos que 40  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de argila.

**Atividade muito alta** (Tma) - valor igual ou superior a 40  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de argila.

Esta característica deve ser considerada na maior parte do horizonte B (inclusive BA) ou no horizonte C (inclusive CA), quando não existe B, dentro da seção de controle que define a classe. Critério não utilizado para solos de classes de textura areia e areia-franca.

<sup>11</sup> Em fase de validação.

- **Teor de óxidos de ferro**

Deve ser aplicado na denominação das classes em que este caráter ainda não tenha sido considerado para distinção em nível categórico mais alto.

## 21. Considerações Finais

O presente documento tem como objetivo divulgar as mudanças em discussão no Comitê Executivo de Classificação de Solos. Inclui propostas para avaliação crítica pela comunidade pedológica nacional. As mudanças apresentadas não são definitivas e, portanto, não são recomendadas para uso imediato até que o Comitê tenha encerrado o processo de discussão, bem como divulgado oficialmente as modificações e autorizado seu uso, seja através de comunicados ou notas técnicas, seja pela publicação da terceira edição do SiBCS, revista e atualizada.

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 Comitê Executivo de Classificação de Solos (CE) para o seguinte endereço eletrônico: [humberto@cnpes.embrapa.br](mailto:humberto@cnpes.embrapa.br). Doravante, as atualizações mais urgentes, sempre que necessárias, poderão ser acessadas, permanentemente, no endereço eletrônico [www.cnpes.embrapa.br/sibcs](http://www.cnpes.embrapa.br/sibcs) e no Blog do SiBCS, <http://200.20.158.8/blogs/sibcs>.

## 22. Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431 p. (DNPEA-DPP. Boletim Técnico, 30).

CARVALHO FILHO, A. de; LUMBRERAS, J. F.; WITTERN, K. P.; LEMOS, A. L.; SANTOS, R. D. dos; CALDERANO FILHO, B.; MOTHCI, E. P.; ITURRI LARACH, J. O.; CONCEIÇÃO, M. da; TAVARES, N. P.; SANTOS, H. G. dos; GOMES, J. B. V.; CALDERANO, S. B.; GONÇALVES, A. O.; MARTORANO,

L. G.; SANTOS, L. C. de O.; BARRETO, W. de O.; CLAESSEN, M. E. C.; PAULA, J. L. de; SOUZA, J. L. R. de; LIMA, T. da C.; ANTONELLO, L. L.; LIMA, P. C. de; OLIVEIRA, R. P. de; AGLIO, M. L. D. **Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 32). Contém mapa color., Escala 1:250.000.

COELHO, M. R.; ROSSI, M. O sistema brasileiro de classificação de solos: estado atual, críticas e perspectivas. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v. 26, n. 2, abr./jun. 2001. p. 16-18.

CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA NETO, M. B. de. **Levantamento semi-detalhado de solos da margem esquerda do Rio São Francisco:** Contribuição à revitalização do rio São Francisco com base na reconstituição de matas ciliares e recuperação de áreas degradadas nos municípios de Petrolina, Lagoa Grande e Santa Maria da Boa Vista. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. No prelo.

EMBRAPA. Centro de Pesquisas Pedológicas. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Alagoas.** Recife, 1975. 532 p. (EMBRAPA-CPP. Boletim Técnico, 35; SUDENE-DRN. Série Recursos de Solos, 5).

EMBRAPA. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem direita do rio São Francisco, estado da Bahia.** Recife, 1979. 2 v. (Embrapa-SNLCS. Boletim Técnico, 52; SUDENE. Série Recursos de Solos, 10).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento exploratório-reconhecimento de alta intensidade e aptidão agrícola dos solos da área compreendida entre os km 18 e 152 da Rodovia Santarém-Cuiabá e do rio Curuá-Una.** Rio de Janeiro, 1980. 119 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 70).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys.** Washington, D.C., 1975. 754 p. (USDA. Agriculture Handbook, 436).

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys.** 2nd ed. Washington, 1999. 169 p. (USDA. Agriculture Handbook, 436).

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Soil Survey Staff. **Keys to soil taxonomy.** 10th ed. Washington, 2006. 333 p.

FAO. **World reference base for soil resources: draft.** Paris: Unesco, 1994. 161 p.

ISELL, R. F. **The Australian soil classification.** Collingwood: CSIRO, 1996. 143 p. (Australian Soil and Land Survey Handbook, 4).

KÄMPF, N.; KLAMT, E.; SCHNEIDER, P. Óxidos de ferro em Latossolos do Brasil Sudeste e Sul. In. REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO DE SOLOS E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA, 3., 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1988. p.153-183. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 12).

KER, J. C. **Mineralogia, sorção e dessorção de fosfato, magnetização e elementos traços de latossolos do Brasil.** 1995. 181 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

LACERDA, M. F. de. **Levantamento pedológico detalhado e classes de terras para irrigação da fazenda Planaltino.** Fortaleza: BNB, 2000.

LUMBRERAS, J. F.; NAIME, U. J.; LEMOS, A. L.; PALMIERI, F.; MOTTA, P. E. F. da; CARVALHO FILHO, A. de; BARUQUI, A. M.; CALDERANO, S. B.; AGLIO,



M. L. D.; CHAFFIN, C. E. **Levantamento semidetalhado de solos da microbacia Pau-Ferro, município de Itaperuna, estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. Contém mapa, color., escala 1:10.000. No prelo.

NASCIMENTO, C. E. de S. **Estudo florístico e fitossociológico de um remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco, Petrolina, Pernambuco.** 1998. 84 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1998.

OLIVEIRA, J. B.; PRADO, H. **Levantamento pedológico semidetalhado do estado de São Paulo:** quadrícula de São Carlos. Campinas: Instituto Agrônomo, 1984. 188 p. (Boletim Técnico, 98).

RESENDE, M.; SANTANA, D. P. Uso das relações Ki e Kr na estimativa da mineralogia para classificação dos latossolos. In: REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO DE SOLOS E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA, 3., 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1988. p. 225-232. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 12).

REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS, 1., 1979, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1979. 276 p.

REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO DE SOLOS E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA, 2., 1983, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983. 138 p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 5).

REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E APLICACÃO DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 6., 2000, Colombo. **Guia de excursão de estudos de solos nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.** Colombo: Embrapa Florestas; Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Campinas: IAC, 2000. 222 p.

REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E APLICACÃO DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 7., 2005, Viçosa. **Guia de excursão de estudos de**

**solos no estado de Minas Gerais.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. 153 p.

REUNIÃO NACIONAL DE CORRELAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS, 7., 2005, Florianópolis. **Guia de excursão de estudos de solos no estado de Santa Catarina.** Florianópolis: EPAGRI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 181 p.

ROMERO, E. R.; JACOMINE, P. K. T.; GOMES, E. C. B. Guia da excursão pedológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., 2009, Fortaleza. **O solo e a produção de bioenergia: perspectivas e desafios.** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Universidade Federal do Ceará, 2009. No prelo.

SANTOS, R. D. dos; LEMOS, R. C. de; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** 5. ed. rev. e ampl. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: UFV; [Rio de Janeiro]: Embrapa Solos: UFRRJ, 2005. 92 p.

SILVA, M. S. L. da. **Caracterização e gênese do adensamento subsuperficial em solos de tabuleiro do semi-árido do Nordeste do Brasil.** 2000. 126 f. Tese (Doutorado em Ciências do Solo) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

**Embrapa**

---

**Solos**