

# Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

4<sup>a</sup> aproximação

The logo for Embrapa, featuring the word "Embrapa" in a bold, blue, sans-serif font. A green leaf-like shape is positioned behind the letter 'b', extending from the top and curving downwards to the left.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Solos  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

***República Federativa do Brasil***

Presidente: Fernando Henrique Cardoso

***Ministério da Agricultura e do Abastecimento***

Ministro: Arlindo Porto Neto

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)***

Presidente: Alberto Duque Portugal

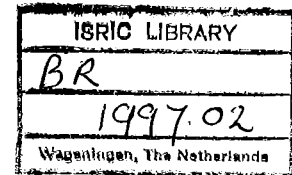
Diretores: Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha  
José Roberto Rodrigues Peres  
Dante Daniel Giacomelli Scolari

***Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPS)***

Chefe Geral: Antônio Ramalho Filho

Chefe-Adjunto de P&D: Humberto Gonçalves dos Santos

Chefe-Adjunto de Apoio Técnico/Administração: Sérgio Renato Franco Fagundes



---

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

# ***Sistema Brasileiro de Classificação de Solos***

***4ª aproximação***

Scanned from original by ISRIC – World Soil Information, as ICSU World Data Centre for Soils. The purpose is to make a safe depository for endangered documents and to make the accrued information available for consultation, following Fair Use Guidelines. Every effort is taken to respect Copyright of the materials within the archives where the identification of the Copyright holder is clear and, where feasible, to contact the originators. For questions please contact [soil.isric@wur.nl](mailto:soil.isric@wur.nl) indicating the Item reference number concerned.

Rio de Janeiro

1997

ISBN 16798 db

Copyright © 1997. EMBRAPA

1ª aproximação 1980

2ª aproximação 1981

3ª aproximação 1988

*Tratamento editorial*

Cecília Maria MacDowell

Sueli Limp Gonçalves

Tiragem desta edição: 300 exemplares

EMBRAPA-CNPS

Rua Jardim Botânico, 1.024

22460-000 Rio de Janeiro, RJ

Tel: (021) 274-4999

Fax: (021) 274-5291

Telex: (021) 23824

e-mail: [cnpsolos@cnps.embrapa.br](mailto:cnpsolos@cnps.embrapa.br)

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Centro Nacional de Pesquisa de Solos da EMBRAPA.

---

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ).

Sistema brasileiro de classificação de solos : 4a. aproximação / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – Rio de Janeiro, 1997.

169p.

1. Solo-Classificação-Brasil. I. Título.

CDD 631.44

---

# AUTORES

---

## Comitê Executivo

---

Américo Pereira de Carvalho	Embrapa-CNPF
Humberto Gonçalves dos Santos	Embrapa-CNPS
Idarê Azevedo Gomes	Embrapa-CNPS
João Bertoldo de Oliveira	IAC/UNICAMP
Lúcia Helena Cunha dos Anjos	UFRRJ
Paulo Klinger Tito Jacomine	UFRPE

---

## Conselho Assessor Nacional

---

Américo Pereira de Carvalho	Embrapa-CNPF
Antônio Cabral Cavalcanti	Embrapa-CPATSA
Antônio Ramalho Filho	Embrapa-CNPS
Doracy Pessoa Ramos	PESAGRO/UENF
Egon Klamt	UFRGS/UFSC
Francesco Palmieri	Embrapa-CNPS
Gabriel Araújo dos Santos	UFRRJ
Humberto Gonçalves dos Santos	Embrapa-CNPS
Igo Fernando Lepsh	ESALQ/IAC
Jamil Macedo	Embrapa-CPAC
João Bertoldo de Oliveira	IAC/UNICAMP
João Carlos Ker	UFV
Jorge Olmos Iturri Larach	Embrapa-CNPS
José Luiz Ioriatti Demattê	ESALQ
Lucedino Paixão Ribeiro	UFBA
Mateus Rosas Ribeiro	UFRPE
Mauro Resende	UFV
Nestor Kämpf	UFRGS
Nilton Curi	UFLA

Paulo Klinger Tito Jacomine	UFRPE
Raphael David dos Santos	Embrapa-CNPS
Sérvulo Batista Rezende	UFV
Tarcísio Ewerton Rodrigues	Embrapa-CPATU

---

### Núcleos Regionais de Estudo

---

#### CNPFF/UFPR (PR)

---

Américo Pereira de Carvalho	Embrapa-CNPFF
Gustavo Ribas Cúrcio <sup>1</sup>	Embrapa-CNPFF
Hélio Olympio da Rocha	UFPR
Marcos Fernando Gluck Rachwal	Embrapa-CNPFF
Nadja Lídia Bertoni Ghani	UFPR
Pedro Jorge Fasolo	Embrapa-CNPFF
Reinaldo Oscar Pötter	Embrapa-CNPFF

---

#### Embrapa-CNPS (RJ) <sup>2</sup>

---

André Rodrigues Netto	Embrapa-CNPS
Humberto Gonçalves dos Santos	Embrapa-CNPS
Idarê Azevedo Gomes <sup>1</sup>	Embrapa-CNPS
João Bosco Vasconcellos Gomes	Embrapa-CNPS
Mauro da Conceição	Embrapa-CNPS
Raphael David dos Santos	Embrapa-CNPS

---

#### Embrapa-CPAC/UnB (DF)

---

Jamil Macedo <sup>1</sup>	Embrapa-CPAC
Maria Leonor Lopes Assad	UnB

---

<sup>1</sup> Coordenador do Núcleo Regional de Estudos de Classificação de Solos.

<sup>2</sup> Os membros deste Núcleo Regional fazem parte também do Grupo Interno de Redação.

---

**Embrapa-CPAP (MS)**

---

Alfredo Melhem Baruqui	Embrapa-CNPS
Amaury de Carvalho Filho	Embrapa-CNPS
Henrique de Oliveira <sup>1</sup>	Embrapa-CPAP
Uebi Jorge Naime	Embrapa-CNPS

---

**Embrapa-CPATSA/UFRPE**

---

Antônio Cabral Cavalcanti	Embrapa-CPATSA
Fernando Barreto Rodrigues e Silva	Embrapa-CPATSA
José Coelho de Araújo Filho <sup>1</sup>	Embrapa-CPATSA
Marcelo Metri Corrêa	UFRPE
Mateus Rosas Ribeiro	UFRPE
Paulo Klinger Tito Jacomine	UFRPE

---

**Embrapa-CPATU (PA)**

---

João Marcus Lima e Silva <sup>1</sup>	CPATU
José Raimundo Natividade Ferreira Gama	CPATU
Tarcísio Ewerton Rodrigues	CPATU

---

**ESALQ (SP)**

---

Igo Fernando Lepsh	ESALQ
José Luiz Ioriatti Demattê	ESALQ
Pablo Vidal Torrado <sup>1</sup>	ESALQ
Wolmar Aparecida Carvalho	UNESP

---

**FUNCEME (CE)**

---

Francisco de Assis Bezerra Leite	Funceme
Francisco Roberto Bezerra Leite	Funceme

<b>IBGE (RJ)</b>	
Celso Gutemberg Souza <sup>1</sup>	IBGE-RJ
Virlei Álvaro de Oliveira	IBGE-GO
<b>IAC/UNICAMP (SP)</b>	
Carlos Roberto Espíndola	UNICAMP
Fernando Cesar Bertolani	IAC/UNICAMP
Itamar Bognola	NMA
João Bertoldo de Oliveira	UNICAMP
Márcio Rossi <sup>1</sup>	IAC
<b>PESAGRO/UENF (RJ)</b>	
Doracy Pessoa Ramos <sup>1</sup>	PESAGRO/UENF
Helga Hestum Hissa Manzatto	PESAGRO
<b>UFBA (BA)</b>	
Lucedino Paixão Ribeiro	UFBA
<b>UFLA (MG)</b>	
Nilton Curi <sup>1</sup>	UFLA
Paulo Emílio Ferreira da Motta	Embrapa-CNPCT
<b>UFMT (MT)</b>	
Eduardo Couto <sup>1</sup>	UFMT
Nilton Tocicazu Higa	UFMT
<b>UFRGS/Embrapa-CNPCT/UFSM (RS)</b>	
Carlos Alberto Flores	Embrapa-CNPCT



Egon Klamt	UFRGS/UFMS
Élvio Giasson <sup>1</sup>	UFRGS
Jaime Antônio Almeida	UDESC
Murilo Pandek	EPAGRI-SC
Nestor Kämpf	UFRGS
Paulo Schneider	UFRGS

---

**UFRRJ (RJ)**

---

Gabriel de Araújo Santos	UFRRJ
Lúcia Helena Cunha dos Anjos <sup>1</sup>	UFRRJ

---

**UFV (MG)**

---

João Carlos Ker <sup>1</sup>	UFV
Mauro Resende	UFV
Sérvulo Batista Rezende	UFV

**Coordenação editorial**

---

Cecília Maria Pinto MacDowell	Embrapa-CNPS
Idarê Azevedo Gomes	Embrapa-CNPS
Sueli Limp Gonçalves	Embrapa-CNPS

**Capa**

Idarê Azevedo Gomes	Embrapa-CNPS
Paulo Maurício de Sousa Magalhães	Embrapa-CNPS

---

**Apoio técnico**

---

Claudio Edson Chaffin	Embrapa-CNPS
José Souza e Silva	Embrapa-CNPS
Miriam Miguel Augusto da Cruz	Embrapa-CNPS

## NOTA DO COMITÊ EXECUTIVO

A 4a. Aproximação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos é uma matéria em estágio de desenvolvimento, provisória e sujeita a mudanças em seu conteúdo.

Constitui modelo experimental submetido à circulação restrita para teste, visando retorno de críticas e sugestões.

Pode ser citada e usada para teste de correlação com a classificação em uso no Centro Nacional de Pesquisa de Solos da Embrapa, ou outros sistemas.

Críticas e sugestões deverão ser encaminhadas para:

***Dr. Humberto Gonçalves dos Santos***

EMBRAPA-CNPS

Rua Jardim Botânico, 1.024

22460-000 Rio de Janeiro, RJ

Tel: (021) 274-4999

Fax: (021) 274-5291

Telex: (021) 23824

e-mail: [cnpsolos@cnps.embrapa.br](mailto:cnpsolos@cnps.embrapa.br)

# APRESENTAÇÃO

Temos o prazer de apresentar à comunidade da Ciência do Solo esta versão preliminar da 4ª aproximação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

O desenvolvimento do sistema tem sido, desde a sua retomada em 1995 até o estágio atual em que se encontra, o resultado do trabalho conjunto de estudiosos da classificação de solos que atuam em diversas instituições de pesquisa e universidades. A coordenação deste trabalho cabe ao Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Embrapa-CNPS) que tem, também, o papel de articulador das ações necessárias para viabilizar a consecução dos objetivos do projeto.

O arrojo necessário e as dificuldades conhecidas para se desenvolver um sistema de classificação taxionômica exigiram um grande e louvável esforço para concluir este trabalho. Primeiro, porque, atualmente, o pessoal que se dedica ao estudo do tema - *classificação de solos* - é bastante reduzido. Segundo, o líder e, talvez, o mais dedicado pesquisador deste tema, Dr. Marcelo Nunes Camargo, e outro grande colaborador, o Prof. Jacob Bennema, já faleceram. Terceiro, os continuadores, com poucas exceções, já estão se aposentando.

Afortunadamente, esta área de pesquisa vem crescendo nos departamentos de solo das universidades, o que deve ser amplamente estimulado e considerado na definição das nossas estratégias nos desenvolvimentos de trabalhos futuros sobre classificação de solos.

Esta versão preliminar da 4ª aproximação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, na qual estão envolvidos mais de sessenta pesquisadores pertencentes a 25 instituições de pesquisa de todo o Brasil, representa um claro exemplo da parceria bem sucedida para a retomada desse tema como um projeto nacional, de interesse e responsabilidade da comunidade da Ciência do Solo.

Cabe destacar que as idéias e propostas emanadas das reuniões técnicas de classificação, realizadas sob os auspícios da Embrapa-CNPS, foram incorporadas a esta edição.

Solicita-se aos usuários desta versão enviar críticas e sugestões, para que o Brasil possa contar, a curto prazo, com a versão definitiva do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

Antonio Ramalho Filho  
Chefe Geral Embrapa-CNPS

# SUMÁRIO

Apresentação .....	ix
1 Introdução .....	1
2 O solo em estudo .....	3
3 Atributos diagnósticos .....	5
4 Outros atributos .....	13
5 Horizontes diagnósticos superficiais .....	15
5.1 Horizonte hístico .....	15
5.2 Horizonte A chernozêmico .....	16
5.3 Horizonte A proeminente .....	17
5.4 Horizonte A húmico .....	17
5.5 Horizonte A antrópico .....	17
5.6 Horizonte A fraco .....	18
5.7 Horizonte A moderado .....	18
6 Horizontes diagnósticos subsuperficiais .....	19
6.1 Horizonte B textural .....	19
6.2 Horizonte B latossólico .....	21
6.3 Horizonte B incipiente .....	23
6.4 Horizonte B nátrico .....	24
6.5 Horizonte B espódico (B podzol) .....	25
6.6 Horizonte plíntico .....	26
6.7 Horizonte glei .....	27
6.8 Horizonte E álbico .....	29

6.9	Fragipã .....	30
6.10	Duripã .....	30
6.11	Horizonte cálcico .....	31
6.12	Horizonte petrocálcico .....	31
6.13	Horizonte sulfúrico .....	31
6.14	Horizonte vértico .....	32
6.15	Horizonte B plânico .....	32
6.16	Horizonte B nítico (versão provisória, material ainda em discussão) .....	33
7	Os níveis categóricos do sistema .....	35
7.1	Ordens (1º nível categórico) .....	35
7.2	Subordens (2º nível categórico) .....	36
7.3	Grandes grupos (3º nível categórico) .....	36
7.4	Subgrupos (4º nível categórico) .....	36
7.5	Recomendações gerais .....	37
8	Nomenclatura .....	39
9	Chave para identificação das classes de solos .....	41
9.1	Chaves para as ordens .....	41
10	Conceituação e definição das classes de 1º nível categórico (ordens) .....	45
10.1	ALISSOLOS (Classe 6) .....	49
10.2	CAMBISSOLOS (Classe 3) .....	50
10.3	CHERNOSSOLOS (Classe 4) .....	51
10.4	ESPODOSSOLOS (Classe 9) .....	52
10.5	GLEISSOLOS (Classe 12) .....	52
10.6	LATOSSOLOS (Classe 8) .....	54
10.7	LUVISSOLOS (Classe 5) .....	55

10.8	NEOSSOLOS (Classe 1) .....	56
10.9	NITOSSOLOS (Classe 14) .....	57
10.10	ORGANOSSOLOS (Classe 13) .....	58
10.11	PLANOSSOLOS (Classe 10) .....	59
10.12	PLINTOSSOLOS (Classe 11) .....	60
10.13	PODZOLISSOLOS (Classe 7) .....	62
10.14	VERTISSOLOS (Classe 2) .....	62
11	Estruturação das classes de 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	65
11.1	Estruturação dos NEOSSOLOS (classe 1) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	65
11.2	Estruturação dos VERTISSOLOS (classe 2) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	74
11.3	Estruturação dos CAMBISSOLOS (classe 3) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	76
11.4	Estruturação dos CHERNOSSOLOS (classe 4) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	81
11.5	Estruturação dos LUVISSOLOS (classe 5) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	83
11.6	Estruturação dos ALISSOLOS (classe 6) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	86
11.7	Estruturação dos PODZOLISSOLOS (classe 7) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	88
11.8	Estruturação dos LATOSSOLOS (classe 8) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	90
11.9	Estruturação dos ESPODOSSOLOS (classe 9) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	92
11.10	Estruturação dos PLANOSSOLOS (classe 10) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	97
11.11	Estruturação dos PLINTOSSOLOS (classe 11) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	99

11.12	Estruturação dos GLEISSOLOS (classe 12) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	103
11.13	Estruturação dos ORGANOSSOLOS (classe 13) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	110
11.14	Estruturação dos NITOSSOLOS (classe 14) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos .....	116
12	Referências bibliográficas .....	117
13	Apêndices .....	131
	Apêndice 1 - Classes de profundidade dos solos .....	135
	Apêndice 2 - Classes generalizadas de textura .....	139
	Apêndice 3 - Classes de drenagem .....	143
	Apêndice 4 - Classes de reação .....	147
	Apêndice 5 - Métodos de análise de solo adotados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos .....	151
	Apêndice 6 - Correlação entre valores de carbono orgânico determinados pela EMBRAPA-CNPS e pelo USDA-SCS .....	157
	Apêndice 7 - Correlação entre valores de capacidade de troca de cátions determinados pela EMBRAPA-CNPS e pelo USDA-SCS .....	161
	Apêndice 8 - Correlação entre valores de saturação por bases determinados pelo USDA-SCS e pela EMBRAPA-CNPS .....	165
	Apêndice 9 - Correlação entre valores de saturação por sódio derivados de dados analíticos do USDA-SCS e da EMBRAPA-CNPS .....	169

# 1 INTRODUÇÃO

Após quase uma década de paralisação dos trabalhos de desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Classificação Solos, deve-se lembrar que há um sistema em plena utilização e outro em elaboração, no momento em sua 4ª aproximação.

O *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos* é uma prioridade nacional compartilhada com várias instituições de ensino e pesquisa do Brasil, desde as primeiras tentativas de organização, a partir de década de 70, conhecidas como aproximações sucessivas, na tentativa de organizar um sistema hierárquico, multicategórico e aberto, que permita a inclusão de novas classes e que torne possível a classificação de todos os solos existentes no território nacional.

Três aproximações foram elaboradas no período entre 1978 e 1988: 1ª aproximação (EMBRAPA, 1980i), a 2ª aproximação (EMBRAPA, 1981) e a 3ª aproximação (EMBRAPA, 1988b), compreendendo discussões, organização, circulação de documentos para críticas e sugestões assim como a divulgação entre participantes e a comunidade em geral.

A retomada como um projeto nacional, de interesse e responsabilidade da comunidade de Ciência do Solo no país, e coordenado pela Embrapa-CNPS, foi o princípio norteador das novas ações planejadas para a elaboração do sistema, com base nos estudos anteriores e na evolução dos conhecimentos nesses últimos anos.

O ponto de referência inicial é a 3ª aproximação do sistema (EMBRAPA, 1988b) e as seguintes publicações: *Mapa mundial de suelos* (FAO, 1990), *Référentiel pédologique français* e *Référentiel pédologique* (Association Française pour L'Étude du Sol 1990 e 1995), *Keys to soil taxonomy* (Estados Unidos, 1994) e *World reference base for soil resources* (FAO, 1994).

O projeto de desenvolvimento do *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos* está gerando ações em três instâncias de discussão e decisão, compreendendo grupos organizados e atuantes em nível nacional, regional e local. Todas as discussões e decisões passam pelos grupos organizados, em nível interinstitucional, abrangendo as diversas regiões do Brasil que contam com equipes nas universidades e em instituições públicas estaduais ou federal e/ou instituições privadas, para execução de levantamentos de solos ou de atividades relacionadas a este tema. Três níveis de estudo de classificação de solos foram estabelecidos em escala hierárquica de decisões, a saber: um conselho assessor nacional, um comitê executivo e vários núcleos regionais.

A versão preliminar da 4ª aproximação é, à luz de novos conhecimentos e pesquisas realizadas no país e no exterior, o resultado de uma intensa revisão dos parâmetros e critérios utilizados na 3ª aproximação.

Nesta etapa foram mantidas as 13 classes do 1º nível categórico da 3ª aproximação do sistema, e criou-se uma classe nova - *NITOSSOLOS*. Todavia, grande parte dos parâmetros e critérios utilizados na 3ª aproximação sofreram muitas mudanças em seus conceitos e suas definições.

Foi feita uma tentativa de se estruturar as classes de solos até o 4º nível hierárquico, mas só foram incorporadas nesta 4ª aproximação as classes que passaram por discussões, pelo menos no âmbito do comitê executivo.



Os problemas de nomenclatura e de chave para identificação das classes no 1º nível categórico só foram discutidos no comitê executivo, embora tenham sido recebidas sugestões dos núcleos regionais e do conselho assessor nacional.

Nesta 4ª aproximação foram melhoradas muitas definições das classes no 1º e 2º níveis categóricos (*ordens e subordens*) e, quando possível, tentou-se definir as classes no 3º e 4º níveis categóricos (*grandes grupos e subgrupos*), mas não se procedeu a uma discussão mais apurada dessas definições.

A maioria dos apêndices foi mantida de acordo com a 3ª aproximação, mas alguns deles foram modificados ou suprimidos.

A 4ª aproximação utiliza as definições e notações de horizontes e camadas de solo de acordo com a EMBRAPA (1988a), e segue os conhecimentos básicos de características morfológicas contidas na *Reunião Técnica de Levantamento de Solos* (1979) e no *Manual de descrição e coleta de solos no campo* (Lemos & Santos, 1996). Em todo o texto seguiram-se as designações do sistema internacional de medidas de acordo com a adoção utilizada no *Keys to soil taxonomy* (Estados Unidos, 1994).

As classes do 1º nível categórico (*ordens*) estão em ordem alfabética no capítulo 10 (*conceituação e definição das classes de 1º nível categórico*), tendo sido mantida entre parênteses a numeração da classe registrada na 3ª aproximação. Entretanto, na estruturação das classes no capítulo 11 (*estruturação das classes de 2º, 3º e 4º níveis categóricos*) foi dada prioridade à numeração utilizada na 3ª aproximação para facilitar a comparação com a mesma.

## 2 O SOLO EM ESTUDO

O solo em estudo é uma coleção de corpos naturais, tridimensionais, dinâmicos, constituídos por materiais minerais e orgânicos, que formam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza, onde ocorrem. Ocasionalmente podem ter sido modificados por atividades humanas. Quando vistos da superfície para baixo, consistem em seções aproximadamente paralelas à superfície dos terrenos - denominadas horizontes ou camadas - cujos materiais são portadores de alterações conseqüentes da interação do clima, seres vivos, relevo, e material de origem com o transcurso do tempo no local onde se formam. As alterações pedológicas de que são dotados os materiais do solo revelam contraste com o substrato rochoso ou seu resíduo mal decomposto, expressando diferenciação pedológica em relação ao pré-existente.

O solo tem como limite superior a atmosfera. Os limites laterais são os contatos com outras espécies de solos vizinhos, ou os contatos com afloramentos de rocha, materiais detríticos inconsolidados, aterros ou encontros com terrenos sob espelhos d'água permanente. O limite inferior do solo é questão um tanto indefinida, em geral envolvendo implicações referentes a gradual decréscimo de atividade biológica microorgânica e enraizamento vegetal, empobrecimento em constituintes orgânicos, decréscimo de alteração e decomposição de constituintes minerais, enfim, ganho em afinidade de constituintes e propriedades em relação aos substrato sólido ou inconsolidado que o suporta.

Nas condições de clima tropical úmido prevalentes no Brasil, a atividade biológica e os processos pedogenéticos comumente ultrapassam profundidades maiores que 200cm. Por questões práticas de execução de trabalhos de campo, principalmente, o limite inferior do solo que classificamos é arbitrariamente fixado em 200cm, exceto quando:

- a) o horizonte A exceder a 150cm de espessura. Neste caso, o limite arbitrado é de 300cm; ou
- b) no *sequum* estiver presente horizonte E, cuja espessura somada a do A seja igual ou maior que 200cm. Neste caso o limite arbitrado é de 400cm.

### 3 ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

#### 3.1 Material orgânico

É aquele constituído por compostos orgânicos, o qual pode comportar proporção variavelmente maior ou menor de material mineral, desde que satisfaça os requisitos que se seguem:

12% ou mais de carbono orgânico <sup>1</sup> (expresso em peso), se a fração mineral contém 60% ou mais de argila <sup>2</sup>; 8% ou mais de carbono orgânico <sup>1</sup>, se a fração mineral não contém argila <sup>2</sup>; valores intermediários de carbono orgânico proporcionais a teores intermediários de argila (até 60%), isto é,  $C \geq 8 + (0,067 \times \text{argila } \%)$ , tendo por base valores de determinação analítica conforme o CNPS (ver Apêndice 5).

Em qualquer caso, o conteúdo de constituintes orgânicos impõe preponderância de suas propriedades sobre os constituintes minerais.

- Critério derivado de FAO (1974) e de Estados Unidos (1975).

#### 3.2 Material mineral

É aquele formado, essencialmente, por compostos inorgânicos, em vários estádios de intemperismo. O material do solo é considerado material mineral quando não satisfizer os requisitos exigidos para material orgânico (item 3.1).

- Critério derivado de Estados Unidos (1975) e de FAO (1974).

#### 3.3 Atividade das argilas (valor T)

Refere-se à capacidade de troca de cátions (valor T) da fração argila. Atividade alta (Ta) designa valor igual ou superior a 27 cmol(+)/kg de argila <sup>3</sup> e atividade baixa (Tb), valor inferior a esse, sem correção para carbono.

Esse critério se aplica para distinguir classes de solos, exceto quando, por definição, somente solos de argila de atividade alta ou somente de argila de atividade baixa sejam compreendidos na classe em questão. Esse critério não se aplica a solos das classes texturais areia e areia franca.

Para essa distinção é considerada a atividade das argilas no horizonte B, ou no C, quando não existe B.

- Critério derivado de Estados Unidos (1975).

---

<sup>1</sup> Ver Apêndice 6.

<sup>2</sup> Determinada após eliminação da matéria orgânica.

<sup>3</sup> Valores da CTC de argila obtidos segundo metodologia do CNPS - calculada pela soma das bases  $H^+ + Al^{3+}$  extraíveis com  $Ca(OAc)_2$  1N pH7 - não correspondem aos valores determinados pela metodologia do SCS (ver Apêndice 7).

### 3.4 Saturação por base (Valor V%)

Refere-se à proporção (taxa percentual) de cátions básicos trocáveis em relação à capacidade de troca determinada a pH7<sup>4</sup>. Alta saturação especifica distinção de solos com saturação por base igual ou superior a 50% e baixa saturação especifica distinção de solos com saturação por bases inferior a 50% (ver Apêndice 8).

Esses critérios se aplicam para distinguir classes de solos, exceto quando, por definição, somente solos de alta saturação, ou somente de baixa saturação, sejam compreendidos na classe de solo.

Para as distinções é considerada a saturação por bases no horizonte B, ou C, quando não existe B, sendo levadas em conta também, essas características no horizonte A de alguns solos, mormente no caso dos Solos Litólicos.

No caso de solos ricos em sódio trocável, o valor da saturação não deve ser levado em consideração devido à presença desse elemento que é nocivo à maioria das plantas cultivadas, além de provocar péssimas condições físicas nos solos. Também o valor da saturação não deve ser levado em conta nos solos altamente intemperizados (tendentes ou com saldo de cargas positivas).

### 3.5 Alto conteúdo de alumínio extraível

Refere-se à condição em que os materiais constitutivos do solo se encontram em estado dessaturado e caracterizado por elevado teor de alumínio extraível com KCl 1N, da ordem de 4 cmol(+)/kg de argila, ou maior, e relação alumínio/bases ( $100Al^{+++}/Al^{+++} + S$ )  $\geq 50\%$ .

Para a distinção de solos mediante esse critério é considerado o teor de alumínio extraível no horizonte B.

### 3.6 Mudança textural abrupta

Mudança textural abrupta consiste em um considerável aumento no conteúdo de argila dentro de pequena distância na zona de transição entre o horizonte A ou E e o horizonte subjacente B. Quando o horizonte A ou E tiver menos que 20% de argila, o conteúdo de argila do horizonte subjacente B, determinado em uma distância vertical  $\leq 7,5$ cm, deve ser pelo menos o dobro do conteúdo do horizonte A ou E. Quando o horizonte A ou E tiver 20% ou mais de argila, o incremento de argila no horizonte subjacente B, determinado em uma distância vertical  $\leq 7,5$ cm, deve ser pelo menos de 20% a mais em valor absoluto na fração terra fina (por exemplo: de 30% para 50%, de 22% para 42%).

- Critério derivado de FAO (1974).

---

<sup>4</sup> CTC - calculada segundo metodologia do CNPS (ver Apêndice 8).

### 3.7 Característica sódica

O termo sódico é usado para distinguir horizontes ou camadas que apresentem saturação por sódio  $100Na^+/T \geq 15\%$ , em alguma parte da seção de controle de 200cm de profundidade, a contar da superfície do solo.

- Critério derivado de Agriculture Handbook 60 (Estados Unidos, 1954).

### 3.8 Característica solódica

O termo solódico é usado para distinguir horizontes ou camadas que apresentem saturação por sódio  $100Na^+/T > 6\%$  e  $< 15\%$ , em alguma parte da seção de controle de 200cm de profundidade, a contar da superfície do solo.

- Critério derivado de FAO (1974).

### 3.9 Caráter salino

Propriedade referente à presença de sais mais solúveis em água fria que o sulfato de cálcio (gesso), em quantidade que interfere no desenvolvimento da maioria das culturas, expressa por condutividade elétrica do extrato de saturação igual ou maior que 4dS/m e menor que 7dS/m (a 25 graus centígrados), em alguma época do ano.

- Critério derivado de Estados Unidos (1951; 1954).

### 3.10 Caráter sálico

Propriedade referente à presença de sais mais solúveis em água fria que o sulfato de cálcio (gesso), em quantidade tóxica à maioria das culturas, expressa por condutividade elétrica do extrato de saturação maior ou igual a 7dS/m (a 25 graus centígrados), em alguma época do ano.

### 3.11 Carbonático

Propriedade referente à presença de 15% ou mais de  $CaCO_3$  equivalente (% por peso), sob qualquer forma de segregação, inclusive concreções, desde que não satisfaça os requisitos estabelecidos para horizonte cálcico.

- Critério conforme de Estados Unidos (1975).

### 3.12 Com carbonato

Propriedade referente à presença de  $CaCO_3$  equivalente (% por peso), sob qualquer forma de segregação, inclusive concreções, igual ou superior a 5% e inferior a 15%; esta propriedade discrimina solos sem horizonte cálcico, mas que possuem horizonte com  $CaCO_3$ .

- Critério conforme o suplemento do Soil Survey Manual (Estados Unidos 1951).

### 3.13 Plintita

É uma formação constituída de mistura de argila, pobre em carbono orgânico e rica em ferro, com quartzo e outros materiais. Ocorre comumente sob a forma de mosqueados vermelho e vermelho-escuro, com padrões usualmente laminares, poligonais ou reticulados. É caráter inerente às formações dessa natureza transformarem-se irreversivelmente, por consolidação, sob o efeito de ciclos alternados de umedecimento e secagem, resultando na produção de material nodular neoformado. Quanto à gênese, a plintita se forma pela segregação de ferro, importando em mobilização, transporte e concentração final dos compostos de ferro, que pode se processar em qualquer solo onde o teor de ferro for suficiente para permitir a segregação do mesmo, sob a forma de manchas vermelhas brandas. A plintita não endurece irreversivelmente como resultado de um único ciclo de umedecimento e secagem. Depois de uma única secagem, ela se reumedece e pode ser dispersa em grande parte por agitação em água com agente dispersante.

No solo úmido a plintita é suficientemente macia, podendo ser cortada com a pá. Após sofrer endurecimento irreversível, essa formação não é mais considerada plintita, mas reconhecida como material concrecionário ferruginoso semiconsolidado ou consolidado ("ironstone") que vem a ser reconhecido como petroplintita. Tais concreções podem ser quebradas ou cortadas com a pá, mas não podem ser dispersas por agitação em água com agente dispersante.

A plintita é um corpo distinto de material rico em óxido de ferro, e pode ser separada das concreções ferruginosas consolidadas ("ironstone") que são extremamente firmes ou extremamente duras, sendo que a plintita é firme quando úmida e dura ou muito dura quando seca, tendo diâmetro  $> 2\text{mm}$  e podendo ser separada da matriz, isto é, do material envolvente. Ela suporta amassamento e rolamento moderado entre o polegar e o indicador, podendo ser quebrada com a mão. A plintita quando submersa em água, por espaço de duas horas, não esboroa, mesmo submetida a suaves agitações periódicas, mas pode ser quebrada ou amassada após ter sido submersa em água por mais de duas horas.

As cores da plintita variam nos matizes 10R e 7,5YR, estando comumente associadas a mosqueados que não são considerados como plintita, como os bruno-amarelados, vermelho-amarelados ou corpos que são quebradiços ou friáveis ou firmes, mas desintegram-se quando pressionados pelo polegar e o indicador, e esboroam na água.

A plintita pode ocorrer em forma laminar, nodular, esferoidal ou irregular.

- Critério derivado de Estados Unidos (1975) e de Daniels et al. (1978).

### 3.14 Petroplintita

Material, normalmente, proveniente da plintita, que sob efeito de ciclos repetitivos de umedecimento e secagem sofre consolidação irreversível, dando lugar à formação de concreções ferruginosas ("ironstone", concreções lateríticas, canga, tapanhoacanga) de dimensões e formas variáveis, individualizadas ou aglomeradas, podendo mesmo configurar camadas maciças, contínuas, de espessura variável, ou, segundo conceituação proposta mais recentemente, o endurecimento de camada de plintita pode vir a gerar um horizonte litoplíntico (Smith et al. 1977).

Do ponto de vista geológico, os produtos secundários, compondo o depósito de material endurecido, equivalem a uma modalidade de rocha pedogenética.

- Critério derivado de Sys (1967) e de Daniels et al. (1978).

### 3.15 Superfície de fricção "slikensides"

Superfície alisada e lustrosa apresentando estriamento marcante, produzido pelo deslizamento e atrito da massa do solo causados por movimentação devido à forte expansibilidade do material argiloso por umedecimento. São superfícies tipicamente inclinadas, em relação ao prumo dos perfis.

- Critério conforme Estados Unidos (1975).

### 3.16 Contato litóide (inclui lítico e litóide da 3ª aproximação)

Constitui o limite entre solo e material coeso subjacente, contínuo de alguns metros de superfície horizontal, excetuadas as fendas produzidas *in situ*, que devem ser poucas e distanciadas horizontalmente de 10cm ou mais.

A coesão do material subjacente é de tal ordem que, mesmo quando úmido, torna a escavação com a pá reta impraticável, no caso da rocha sã (horizonte R), ou muito difícil no caso de saprolito<sup>5</sup> pouco intemperizado (parte do horizonte Cr) ou de rochas sedimentares parcialmente consolidadas, tais como arenito, siltito, marga ou folhelho.

Tal substrato impede ou dificulta bastante o enraizamento das plantas.

- Critério derivado de Machado (1996).

### 3.17 Materiais sulfídricos

São aqueles que contêm compostos de enxofre oxidáveis e ocorrem em solos de natureza mineral ou orgânica, localizados em áreas encharcadas, com valor de pH maior que 3,5, os quais, se incubados na forma de camada com 1cm de espessura, sob condições aeróbicas úmidas (capacidade de campo), em temperatura ambiente, mostram um decréscimo no pH de 0,5 ou mais unidades para um valor de pH 4,0 ou menor (1:1 por peso em água, ou com um mínimo de água para permitir a medição) no intervalo de 8 semanas.

Materiais sulfídricos se acumulam em solo ou sedimento permanentemente saturado, geralmente com água salobra. Os sulfatos na água são reduzidos biologicamente a sulfetos à medida que os materiais se acumulam. Materiais sulfídricos, muito comumente, se acumulam em alagadiços costeiros, próximo a foz de rios que transportam sedimentos não calcários, mas podem ocorrer em alagadiços de água fresca se houver

<sup>5</sup> O termo saprolito refere-se a material resultante do intemperismo mais ou menos intenso da rocha e que ainda mantém a estrutura original da mesma.

É importante ressaltar que o símbolo Cr, apesar de prerrogativo de saprolito, pode significar qualquer dureza compatível com esta condição de rocha semi-alterada e, conseqüentemente, variados graus de limitação ao sistema radicular.

enxofre na água. Materiais sulfídricos de áreas altas podem ter se acumulado de maneira similar no passado geológico.

Se um solo contendo materiais sulfídricos for drenado, ou se os materiais sulfídricos forem expostos de alguma outra maneira às condições aeróbicas, os sulfetos oxidam-se e formam ácido sulfúrico. O valor de pH, que normalmente está próximo da neutralidade antes da drenagem ou exposição, pode cair abaixo de 3. O ácido pode induzir a formação de sulfatos de ferro e de alumínio. O sulfato de ferro, jarosita, pode segregar, formando os mosqueados amarelos que comumente caracterizam o horizonte sulfúrico. A transição de materiais sulfídricos para horizonte sulfúrico normalmente requer poucos anos e pode ocorrer dentro de poucas semanas. Uma amostra de materiais sulfídricos submetida à secagem ao ar à sombra, por cerca de 2 meses com reumedecimento ocasional, torna-se extremamente ácida.

Apesar de não haver especificação de critério de cor para materiais sulfídricos, os materiais de solo mineral (ou da coluna geológica) que se qualificam como sulfídricos apresentam, quase sempre, cores de croma 1 ou menor (cores neutras N). Por outro lado, materiais de solo orgânico sulfídrico comumente tem croma mais alto (2 ou maior). Os valores são 5 ou menores, mais comumente 4 ou menor. Os matizes são 10YR ou mais amarelos, ocasionalmente com matizes esverdeados ou azulados. Materiais sulfídricos geralmente não têm mosqueados, exceto por diferentes graus de cinza ou preto, a não ser que estejam iniciando um processo de oxidação, o qual pode causar a formação de óxidos de Fe em fendas ou canais.

- Critério derivado de Estados Unidos (1994), de Fanning et al. (1993) e de Kämpf et al. (dados não publicados).

### 3.18 Caráter ácrico

O termo ácrico refere-se a materiais de solos contendo: quantidades iguais ou menores que 1,5 cmol(+)/kg de argila de bases trocáveis ( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{K}^+$  e  $\text{Na}^+$ ) mais  $\text{Al}^{+++}$  extraível por KCl 1N e pH em KCl N igual ou superior a 5,0 ou  $\Delta\text{pH}$  positivo ou nulo.

- Critério derivado de FAO (1994) e de Estados Unidos (1994).

### 3.19 Cauliníticos e oxídicos

A relação molecular  $\text{SiO}_2/(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)$  (Kr) é usada para separar solos cauliníticos e oxídicos, conforme especificações a seguir:

- a) solos cauliníticos: Kr maior que 0,75;
- b) solos oxídicos: Kr igual ou menor que 0,75.

- Critério derivado de Resende & Santana (1988).

### 3.20 Caráter epiáquico

Este caráter ocorre em solos que apresentam "lençol freático superficial" temporário resultante da má condutividade hidráulica de alguns horizontes do solo. Esta



condição de saturação com água permite que ocorram os processos de redução e segregação de ferro, nos horizontes e/ou topo do horizonte B.

O caráter epiáquico pode ser identificado pelos seguintes critérios:

- a) evidência de processo de redução, numa amostra de solo saturada com água, através dos testes de coloração, realizados no campo, que indicam a presença de ferro reduzido pela cor desenvolvida por indicadores químicos, tais como o ferricianeto de potássio, a 1% em solução aquosa, que desenvolve uma cor azul escuro forte ou pela cor vermelha intensa desenvolvida pelo alfa, alfa dipiridil (Childs, 1981);
  - b) se ocorrer mosqueado, o croma dominante (amostra úmida) é de 2 ou menos na superfície das unidades estruturais e no interior destas, mosqueados de croma mais alto ou croma dominante de 2 ou menos na matriz do solo aliados a mosqueados de croma mais elevado ou presença de concreções de ferro-manganês, ou ambos;
  - c) se não ocorrerem mosqueados, o croma (amostra úmida) dominante é de 1 ou menos na superfície das unidades estruturais ou matriz do solo;
  - d) o croma dominante na superfície das unidades estruturais e na matriz do solo aumenta com a profundidade.
- Critério derivado de FAO (1990) e de Estados Unidos (1994).

### 3.21 Caráter crômico <sup>6</sup>

O termo crômico é usado para caracterizar, dentro das classes 3, 5 e 6, as modalidades de solos que apresentam, na maior parte do horizonte B, excluído o BC, predominância de cores (amostra úmida) conforme a seguir:

- a) matiz 7,5YR ou mais amarelo com valor superior a 3 e croma superior a 4; e
- b) matiz mais vermelho que 7,5YR com croma maior que 4.

<sup>6</sup> Alguns exemplos de solos com caráter crômico e não crômico:

**Classe 6:** Rubrozen (crômico) - perfil 71 (EMBRAPA, 1984, tomo 2, p.569); Podzólico Bruno-Acinzentado (não crômico) - perfil 2 (amostra de laboratório nº 80.1478/1483 - EMBRAPA, 1980g);

**Classe 5:** Bruno não cálcico (crômico) - perfil 26 (Brasil, 1971b, p.241); Podzólico Bruno-Acinzentado (não crômico) - perfil 5 (amostra de laboratório nº 80.1496/1502 - EMBRAPA, 1980g);

**Classe 3:** Cambissolo (crômico) - perfil 76 (EMBRAPA, 1984, tomo 2, p.633); Cambissolo (não crômico) - perfil 75 (EMBRAPA, 1984, tomo 2, p.631).

### 3.22 Caráter ebânico <sup>7</sup>

Termo utilizado para individualizar, nas classes 2 e 4, solos de coloração escura, na maior parte do horizonte diagnóstico subsuperficial (horizontes B incipiente, B textural e horizonte nítico e vértico), com predominância de cores conforme a seguir:

- a) cor úmida - croma < 3 e valor < 4;
- b) cor seca - valor < 6.

### 3.23 Cor e teor de óxidos de ferro

O uso de limites de matiz de cor (com base na proporção de hematita e goethita) para diferenciar classes de solos foi estabelecido em amostras de Latossolos da 3ª RCC (Kämpf et al. 1988). Este estudo, juntamente com os de Ker (1995) e Dick (1986), mostra que é possível estabelecer até 3 classes; a diferenciação de um maior número de classes é dificultada pela saturação da cor vermelha quando a razão  $Hm/Hm + Gt$  é  $> 0,5$ . As classes possíveis indicadas na 3ª RCC (Reunião ... 1988) não incluem o teor de ferro; são elas:

- a) *classe de solos amarelos*: com matiz 6YR ou mais amarelo (relacionados à razão  $Hm/Hm + Gt < 0,2$ );
- b) *classe de solos vermelho-amarelos*: com matiz mais amarelo que 2,5YR e mais vermelho que 6YR (relacionados à razão  $Hm/Hm + Gt$  de 0,6 a 0,2); e
- c) *classe de solos vermelhos*: com matiz 2,5YR ou mais vermelho (relacionados à razão  $Hm/Hm + Gt > 0,6$ ).

O emprego dessas três classes associadas ao teor de óxidos de ferro ( $Fe_2O_3$  do ataque sulfúrico) possibilita uma melhor separação das classes de solo. A inclusão do teor de óxidos de ferro permite separar:

- a) solos com baixo teor de óxido de ferro: teores < 8%;
- b) solos com médio teor de óxido de ferro: teores variando de 8 a < 18%;
- c) solos com alto teor de óxidos de ferro: teores de 18% a < 36%; e
- d) solos com muito alto teor de óxidos de ferro: teores  $\geq 36\%$ .

<sup>7</sup> Exemplos de solos com caráter ebânico e não ebânico:

**Classe 2:** com cor escura (ebânico) - perfil RS 130 (Brasil, 1973e, p.376); cor menos escura (não ebânico) - perfil 40 (Brasil 1972e, p.383);

**Classe 4:** com cor escura (ebânico) - perfil 5 (amostra de laboratório nº 80.1528/33 - EMBRAPA, 1980h); cor menos escura (não ebânico) - perfil 70 (EMBRAPA, 1984, tomo 2, p.565).

## 4 OUTROS ATRIBUTOS

Esses atributos não são características diferenciais das classes de primeiro nível categórico e sim, principalmente, servem para separação de horizontes diagnósticos e/ou classes nos níveis categóricos mais baixos do Sistema de Classificação de Solos.

### 4.1 Cerosidade

São películas muito finas de material inorgânico de naturezas diversas, orientadas ou não, constituindo revestimentos ou superfícies brilhantes nas faces de elementos estruturais, poros, ou canais, resultantes de movimentação ou segregação de material coloidal inorgânico ( $<0,002\text{mm}$ ); quando bem desenvolvidos são facilmente perceptíveis, apresentando aspecto lustroso e brilho graxo, sendo as superfícies dos revestimentos usualmente livres de grãos desnudos de areia e silte. Comumente a parte constituída pela cerosidade, quando resultante de iluviação, contrasta com a matriz sobre a qual está depositada (parte interna dos elementos estruturais), tanto em cor, como em brilho e aparência textural. Nas saliências das arestas produzidas ao partir-se agregado estrutural, podem se tornar expostos bordos de fratura de películas argilosas de recobrimento de agregado, perceptíveis por exame de seção transversal em lupa de dez aumentos.

- Critério derivado de Estados Unidos (1975).

### 4.2 Superfície de compressão

São superfícies alisadas, virtualmente sem estriamento, provenientes de compressão na massa do solo em decorrência de expansão do material, podendo apresentar certo brilho quando úmidas ou molhadas.

Constitui feição mais comum a solos de textura argilosa ou muito argilosa, cujo elevado teor de argila ocasiona algo de expansibilidade por ação de hidratação, sendo que as superfícies não têm orientação preferencial inclinada em relação ao prumo do perfil e usualmente não apresentam essa disposição.

### 4.3 Gilgai

É o microrrelevo típico de solos argilosos que têm um alto coeficiente de expansão com aumento no teor de umidade.

Consiste em saliências convexas distribuídas em áreas quase planas ou configuram feição topográfica de sucessão de microdepressões e microelevações.

- Critério conforme Estados Unidos (1975).

### 4.4 Autogranulação "self-mulching"

Propriedade inerente a alguns materiais argilosos manifesta pela formação de camada superficial de agregados geralmente granulares e soltos, fortemente desenvolvidos, resultantes de umedecimento e secagem. Quando destruídos pelo uso de implementos

agrícolas, os agregados se recompõem normalmente pelo efeito de apenas um ciclo de umedecimento e secagem.

- Critério conforme Estados Unidos (1975).

#### **4.5 Relação silte/argila**

Obtida dividindo-se a percentagem de silte pela de argila, resultantes da análise granulométrica. A relação silte/argila serve como base para se ter uma idéia do estágio de intemperismo presente em solos de região tropical. É empregada em solos de textura franco arenosa ou mais fina e indica baixos teores de silte quando apresenta, na maior parte do horizonte B, valor inferior a 0,7 nos solos de textura média ou inferior a 0,6 nos solos de textura argilosa. Essa relação é utilizada para diferenciar horizonte B latossólico de B incipiente quando eles apresentam características morfológicas semelhantes, principalmente para solos cujo material de origem pertence ao cristalino.

#### **4.6 Minerais alteráveis**

São aqueles instáveis em clima úmido, em comparação com outros minerais, tais como quartzo e argilas do grupo das caolinitas, e que, quando se intemperizam, liberam nutrientes para as plantas e ferro ou alumínio. Os minerais que são incluídos no significado de minerais alteráveis são os seguintes:

- a) minerais encontrados na fração menor que 0,002mm (minerais da fração argila): inclui todas as argilas do tipo 2:1, exceto a clorita aluminosa interestratificada; a sepiolita, o talco e a glauconita também são incluídos nesse grupo de minerais alteráveis, ainda que nem sempre pertencentes à fração argila;
  - b) minerais encontrados na fração entre 0,002 a 2mm (minerais da fração silte e areia): feldspatos, feldspatóides, minerais ferromagnesianos, vidros vulcânicos, zeolitos, apatitas e micas, que inclui a muscovita que resiste por algum tempo à intemperização, mas que termina, também, desaparecendo.
- Critério derivado de FAO(1990) e de Estados Unidos (1994).

## 5 HORIZONTES DIAGNÓSTICOS SUPERFICIAIS

### 5.1 Horizonte Hístico

É um tipo de horizonte definido pela constituição orgânica, resultante de acumulações de resíduos vegetais depositados superficialmente, ainda que, no presente, possa encontrar-se recoberto por horizontes ou depósitos minerais e mesmo camadas orgânicas mais recentes.

O horizonte hístico apresenta coloração escura e constitui-se de camadas superficiais espessas em solos orgânicos ou de espessura maior ou igual a 20 cm quando sobrejacente a material mineral. Mesmo após revolvimento da parte superficial do solo (ex.: por aração), os teores de matéria orgânica, após mesclagem com materiais minerais, mantêm-se elevados.

Este horizonte compreende materiais depositados nos solos sob condições de excesso de água (horizonte H), por longos períodos ou todo o ano, ainda que no presente tenham sido artificialmente drenados, e materiais onde não é observada influência recente de ambiente de saturação por água (turfeiras e horizonte O), condicionado por má drenagem do perfil.

O horizonte hístico deve atender a pelo menos um dos seguintes requisitos:

a) camada superficial de material de constituição orgânica que tenha:

- I) espessura maior ou igual a 20 cm e que tenha conteúdo de carbono orgânico (expresso em peso) em relação ao teor de argila de:
  - 12% ou mais de carbono orgânico (C-org.), se a fração mineral contém 60% ou mais de argila; ou
  - 8% ou mais de C-org., se a fração mineral não contém argila; ou
  - conteúdos intermediários de C-org., proporcionais a variações no teor de argila entre 0 e 60%, de acordo com a relação:  $\% \text{ C-org.} \geq 8 + (0,067 \times \% \text{ argila})$ ; ou
- II) espessura maior que 40 cm e menor que 60 cm, quando 75% ou mais do horizonte (expresso em volume) for constituído de fibras de esfagno, excluída a camada superficial de material vegetal vivo; ou quando a densidade do solo, úmido, é menor que 0,1 g/cm<sup>3</sup>; ou
- III) espessura de 10cm ou mais quando assente sobre um contato litóide.

b) camada superficial de material de constituição mineral, com espessura mínima de 25cm, que, após revolvimento, tenha conteúdo de carbono orgânico (expresso em peso) em relação ao teor de argila de:

- I) 10,6% ou mais de C-org., se a fração mineral contém 60% ou mais de argila; ou
- II) 5,3% ou mais de C-org., se a fração mineral não contém argila; ou

- III) conteúdos intermediários de C-org., proporcionais a variações no teor de argila entre 0 e 60%, de acordo com a relação:  $\% \text{ C-org.} \geq 5,3 + (0,088 \times \% \text{ argila})$ .

Será ainda definida como horizonte hístico, camada de material orgânico com suficiente espessura e conteúdo de C-org., que atenda a um dos critérios do *item a*, com recobrimento de material mineral com menos de 40 cm de espessura. Neste caso não se conferirá o valor diagnóstico ao material de cobertura que soterrou o horizonte hístico.

## 5.2 Horizonte A chernozêmico

É um horizonte mineral superficial, relativamente espesso, de cor escura, com alta saturação por bases, que, mesmo após revolvimento superficial (ex.: por aração), atenda às seguintes características:

- a) estrutura do solo suficientemente desenvolvida (com agregação e de grau de desenvolvimento moderado ou forte) para que o horizonte não seja simultaneamente maciço e, de consistência quando seco, duro ou mais coeso (muito duro e extremamente duro). Prismas sem estrutura secundária, com dimensão superior a 30 cm, são incluídos no significado de maciço;
- b) a cor do solo, em ambas amostras partida e amassada, é de croma igual ou inferior a 3 quando úmido, e valores iguais ou mais escuros que 3 quando úmido e que 5 quando seco; a cor (úmida e seca) é normalmente uma unidade mais escura em valor ou duas unidades a menos em croma, quando comparada com a cor do horizonte C. Se este não está presente, a comparação deve ser feita com o horizonte imediatamente suprajacente ao 2C ou R. Se o horizonte superficial apresentar mais de 40% de calcário finamente dividido, os limites de valor quando seco são relegados; quanto ao valor quando úmido o limite passa a ser de 5 ou menos;
- c) a saturação por bases (V%), pelo método do CNPS ( $\text{Ca(OAc)}_2$  1N pH 7), é de 65% ou mais, com predomínio do íon cálcio;
- d) o conteúdo de carbono orgânico é de 0,6% ou mais em todo o horizonte, conforme o critério de espessura no *item e*. Se, devido à presença de mais de 40% de calcário finamente dividido, os requisitos de cor são diferenciados do usual, o conteúdo de carbono orgânico é de 2,5% ou mais nos 18 cm superficiais. O limite superior do teor de carbono orgânico, para caracterizar o horizonte A chernozêmico, é o limite inferior excludente do horizonte hístico;
- e) a espessura, mesmo quando revolvido o material de solo, deve atender a um dos seguintes critérios:
  - I) 10 cm ou mais, se o horizonte A é seguido de contato com a rocha, horizonte petrocálcico ou petrogípsico ou duripã; ou
  - II) o mínimo de 18cm e mais que um terço da espessura do *solum*, se este tiver menos que 75 cm de espessura; ou
  - III) o mínimo de 25cm, incluindo horizontes transicionais, tais como AB, AE ou AC, se o *solum* tiver 75cm ou mais de espessura.

### 5.3 Horizonte A proeminente

As características do horizonte A proeminente são comparáveis aquelas do A chernozêmico, no que se refere a cor, teor de carbono orgânico, consistência, estrutura e espessura; diferindo, essencialmente, por apresentar saturação por bases (V%) inferior a 50%.

### 5.4 Horizonte A húmico

É um horizonte mineral superficial que, além de possuir todas as características do horizonte A proeminente, apresenta maior desenvolvimento expresso por maior espessura e/ou teor de carbono orgânico, dentro dos limites especificados a seguir:

- a) teor de carbono orgânico inferior ao limite mínimo para caracterizar o horizonte húmico; e
- b) teor de carbono orgânico proporcional à espessura do horizonte e profundidade do solo como a seguir:
  - I)  $0,60 + (0,012 \times \text{argila } \%)$  até 100 cm de profundidade, sendo o *solum* de 100cm ou mais profundo (solos muito profundos e profundos);
  - II)  $0,87 + (0,0175 \times \text{argila } \%)$  até 60cm de profundidade, sendo o *solum* de 60cm ou mais profundo (solos muito profundos, profundos e pouco profundos);
  - III)  $1,20 + (0,024 \times \text{argila } \%)$  até 40cm de profundidade, sendo o *solum* de 40cm a 200cm de profundidade (solos profundos, pouco profundos e rasos);
  - IV)  $2,00 + (0,040 \times \text{argila } \%)$  até 20cm de profundidade, sendo o *solum* de 20 a 200cm de profundidade (solos profundos, poucos profundos e rasos);
  - V)  $2,20 + (0,044 \times \text{argila } \%)$  até profundidade menor que 20cm, não havendo horizonte Ap e sendo o *solum* de 50cm ou menos profundo (solos rasos);
  - VI)  $1,75 + (0,035 \times \text{argila } \%)$  até profundidade menor que 20cm na existência de horizonte Ap e sendo o *solum* de 50cm ou menos profundo (solos rasos).

### 5.5 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, ocorrendo, às vezes, fragmentos de cerâmicas e restos de ossos e conchas.

O horizonte A antrópico assemelha-se aos horizontes A chernozêmico ou A húmico, já que a saturação por bases é variável, e, geralmente, difere destes por

apresentar teor de  $P_2O_5$  solúvel em ácido cítrico mais elevado que na parte inferior do *solum*, em geral superior a 250mg/kg de solo. Este valor é assumido como um limite para a maioria dos solos sob condições naturais; entretanto, valores e métodos analíticos devem ser melhor correlacionados no futuro.

### **5.6 Horizonte A fraco**

É um horizonte mineral superficial fracamente desenvolvido, seja pelo reduzido teor de colóides minerais ou orgânicos ou por condições externas de clima e vegetação, como as que ocorrem na zona semi-árida com vegetação de caatinga hiperxerófila.

O horizonte A fraco é identificado pelas seguintes características, em ordem decrescente de relevância:

- a) cor do material de solo com valor  $\geq 4$ , quando úmido, e  $\geq 6$ , quando seco;
- b) estrutura sem agregação (grãos simples ou maciça) ou com grau fraco de desenvolvimento;
- c) teor de carbono orgânico (média ponderada) inferior a 0,6%; e
- d) espessura menor que 5cm, quando não satisfizer os itens anteriores.

### **5.7 Horizonte A moderado**

São incluídos nesta categoria horizontes superficiais que não se enquadram no conjunto das definições dos demais seis horizontes diagnósticos superficiais.

Em geral o horizonte A moderado difere dos horizontes A chernozêmico, proeminente e húmico pela espessura e/ou cor e do A fraco pelo teor de carbono orgânico e estrutura, não apresentando ainda os requisitos para caracterizar o horizonte hístico ou o A antrópico.



## 6 HORIZONTES DIAGNÓSTICOS SUBSUPERFICIAIS

### 6.1 Horizonte B textural

É um horizonte mineral subsuperficial com textura franco arenosa ou mais fina (mais que 15% de argila) onde houve incremento de argila (fração  $< 0,002\text{mm}$ ), orientada ou não, desde que não exclusivamente por descontinuidade, resultante de acumulação ou concentração absoluta ou relativa decorrente de processos de iluviação e/ou formação *in situ* e/ou herdado do material de origem e/ou infiltração de argila ou argila mais silte, com ou sem matéria orgânica e/ou 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 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 susceptível de mobilidade com a água no solo e a percolação é aí relevante. Na deposição em meio aquoso, as partículas de argilominerais usualmente lamelares, tendem a repousar aplanadas no local de apoio. Transportadas pela água, as argilas translocadas tendem a formar películas de partículas argilosas, 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 películas de colóides minerais que, se bem desenvolvidos, são facilmente perceptíveis pelo aspecto lustroso e brilho graxo.

Nos solos com ausência de estrutura 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 pontos ligando os grãos.

Na identificação de campo da maioria dos horizontes B texturais, a cerosidade é importante. No entanto, a cerosidade sozinha é, muitas vezes, inadequada para identificar um horizonte B textural, pois, devido ao escoamento turbulento da água por fendas, a cerosidade pode se formar devido a uma única 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.

A transição do horizonte A para o horizonte B textural é abrupta, clara ou gradual, mas o teor de argila aumenta com nitidez suficiente para que a parte limítrofe entre eles não ultrapasse uma distância vertical de 30cm, satisfeito o requisito de diferença de textura.

Será considerada como B textural a ocorrência de lamelas, de textura franco arenosa ou mais fina, que, em conjunto, perfaçam 15cm ou mais de espessura, admitindo-se que entre as mesmas possa ocorrer material de textura areia franca.

Pode-se dizer que um 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 subjacentes e no mínimo 7,5cm; ou
- b) ter 15cm ou mais, se os horizontes A e B somarem mais que 150cm; ou
- c) ter 15cm ou mais, se a textura do horizonte E ou A for areia franca ou areia; ou
- d) se o horizonte B for inteiramente constituído por lamelas, estas devem ter, em conjunto, espessura superior a 15cm; ou
- e) se a textura for média ou argilosa, o horizonte B textural deve ter espessura de pelo menos 7,5cm.

Em adição a isto, o horizonte B textural deve atender um ou mais dos seguintes requisitos:

- f) presença de horizonte E no *sequum*, acima do horizonte B considerado, desde que o B não satisfaça os requisitos para horizonte B espódico, plíntico ou nátrico; ou preencher as condições de um dos dois itens (fi ou fii) seguintes:
  - I)<sup>8</sup> grande aumento de argila total do horizonte A para o B, o suficiente para caracterizar uma mudança textural abrupta.
  - II) incremento de argila total do horizonte A para B suficiente para que a relação textural B/A <sup>9</sup> satisfaça uma das alternativas abaixo:
    - nos solos com mais de 40% de argila no horizonte A, incremento maior que 1,5; ou
    - nos solos com 15 a 40% de argila no horizonte A, incremento maior que 1,7; ou
    - nos solos com menos de 15% de argila no horizonte A, incremento maior que 1,8.
- g) quando o incremento de argila total do horizonte A para o B for inferior ao especificado no item fii, o horizonte B textural deve satisfazer a seguinte condição:
  - i) solos com ausência de estrutura devem apresentar argila iluvial, sob forma de revestimento nos grãos individuais de areia, orientada de acordo com a superfície dos mesmos ou formando "ponte" ligando os grãos; ou

<sup>8</sup> O incremento de argila aqui considerado não deve ser exclusivamente por descontinuidade litológica.

<sup>9</sup> Calculada pela divisão do teor médio (média aritmética) de argila total do B (excluído o BC) pelos teores médios de A >, de conformidade com os itens que se seguem:

- a) quando o horizonte A tem menos que 15cm de espessura, considerar uma espessura máxima de 30cm do horizonte B;
- b) quando o horizonte A tem 15cm ou mais, considerar uma espessura do horizonte B que seja o dobro de A.

**Obs.:** quando os subhorizontes do B somarem mais do que as espessuras especificadas nos itens a e b da nota de rodapé, deverão ser tomados os valores correspondentes às espessuras dos subhorizontes.

II) solos com incremento pouco acentuado de argila do A para o B, com gradiente textural maior que 1,4, conjugado com presença de fragipã dentro de 300cm da superfície, desde que não satisfaça os requisitos para horizonte B espódico.

h) Se o perfil apresenta descontinuidade litológica entre o horizonte A e o horizonte B textural (principalmente em solos desenvolvidos de materiais recentes, como sedimentos aluviais) ou se somente uma camada arada encontra-se acima do horizonte B textural, este necessita satisfazer um dos requisitos especificados nos itens fll ou g.

- Derivados de "argillic horizon" (Estados Unidos, 1975).

## 6.2 Horizonte B latossólico

É um horizonte mineral subsuperficial, cujos constituintes evidenciam avançado estágio de intemperização, explícita pela alteração completa dos minerais primários menos resistentes ao intemperismo e/ou de minerais de argila 2:1, seguida de intensa dessilicificação, lixiviação de bases e concentração residual de sesquióxidos, argila do tipo 1:1 e minerais primários resistentes ao intemperismo. Em geral é constituído por quantidades variáveis de óxidos de ferro e de alumínio, minerais de argilas 1:1, quartzo e outros minerais mais resistentes ao intemperismo, podendo haver a predominância de quaisquer desses materiais.

Na composição do horizonte B latossólico não deve restar mais do que 4% de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo) ou 6% no caso de muscovita, determinados na fração areia e recalculados em relação à fração terra fina. A fração menor que 50 $\mu$  (silte + argila) poderá apresentar pequenas quantidades de argilominerais interestratificados ou illitas, 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 mostra estrutura da rocha original, como estratificações finas, ou saprolito, ou fragmentos de rochas pouco resistentes ao intemperismo.

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

O horizonte B latossólico pode apresentar cerosidade pouca e fraca, admitindo-se até ocorrência moderada, desde que escassa e localizada em superfícies verticais. O horizonte B latossólico 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 30cm ou menos entre os horizontes A e B 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 N mais elevados que os determinados em H<sub>2</sub>O, evidenciando saldo de cargas positivas, características condizentes com estágio de intemperização muito avançado, em se tratando de B latossólico.

A capacidade de troca de cátions no horizonte B latossólico deve ser menor do que 17cmol(+)/kg de argila sem correção para carbono.

A relação molecular  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  (Ki) no horizonte B latossólico é menor do que 2,2, sendo normalmente inferior a 2,0.

O horizonte B latossólico apresenta diferenciação muito 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 superior 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 dura e de friável a muito friável quando úmido.

Usualmente, o horizonte B latossólico apresenta alto grau de floculação, o que evidencia a pouca mobilidade das argilas e a alta resistência à dispersão. Muitos Latossolos de textura média, principalmente aqueles com mais baixos teores de argila e os muito intemperizados com saldo de cargas positivas, podem não apresentar um alto grau de floculação.

Em síntese, o horizonte B latossólico é um horizonte subsuperficial que não apresenta características diagnósticas de horizonte glei, B textural e plúntico, e é um horizonte presente abaixo de qualquer horizonte diagnóstico superficial, exceto o hístico, e que tenha as seguintes características:

- a) pouca diferenciação entre os subhorizontes;
- b) estrutura forte muito pequena a pequena granular, ou blocos subangulares fracos ou moderados;
- c) espessura mínima de 50cm;
- d) menos de 5% do volume que mostre estrutura da rocha original, como estratificações finas, ou saprolito, ou fragmentos de rocha semi ou não intemperizada;
- e) grande estabilidade dos agregados, sendo o grau de floculação da argila igual ou muito próximo de 100%, tendo comportamento atípico, horizontes mais afetados por carbono orgânico (geralmente horizonte BA), horizontes com cargas tendendo para ou com saldo eletropositivo ou horizontes de textura média, mormente intermediária para textura arenosa;
- f) textura franco arenosa ou mais fina, teores baixos de silte, sendo a relação silte/argila, até a profundidade de 200cm (ou 300cm se o horizonte A exceder 150cm de espessura) na maioria dos subhorizontes B, inferior a 0,7 nos solos de textura média e 0,6 nos solos de textura argilosa;
- g) relação molecular  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  (Ki), determinada na ou correspondendo à fração argila, igual ou inferior a 2,2, sendo normalmente menor que 2,0;

- h) menos de 4% de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo) ou 6% de muscovita na fração areia, 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 ilitas, ou de argilominerais interestratificados, sendo que vermiculita aluminosa vem sendo constatada com certa freqüência;
  - i) capacidade de troca de cátions menor que 17cmol(+)/kg de argila, sem correção para carbono.
- Correspondente, em parte, ao "oxic horizon" (Estados Unidos, 1975).

### 6.3 Horizonte B incipiente

Trata-se de horizonte subsuperficial, subjacente ao A, Ap, ou AB, que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém suficiente para o desenvolvimento de cor ou de estrutura, e no qual mais da metade do volume de todos os subhorizontes não deve consistir em estrutura da rocha original.

O horizonte B incipiente apresenta as seguintes características:

- a) não satisfaz os requisitos estabelecidos para caracterizar um horizonte B textural, B espódico, B nátrico e B latossólico, além de não apresentar também cimentação, endurecimento ou consistência quebradiça quando úmido, característicos de horizontes fragipã, duripã e petrocálcico; ademais não apresenta quantidade de plintita requerida para horizonte plíntico e nem expressiva evidência de redução distintiva de horizonte glei;
- b) apresenta dominância de cores brunadas, amareladas e avermelhadas, com ou sem mosqueados ou cores acinzentadas com mosqueados, resultantes da segregação de óxidos de ferro;
- c) a textura do horizonte B incipiente varia desde muito argilosa até areia franca fina, admitindo-se, também, textura mais leve (areia ou areia franca com predomínio de areia grossa), desde que o horizonte abaixo do A apresente cor de B espódico (cor de pó de café), sem contudo satisfazer os demais requisitos que definem este horizonte;
- d) desenvolvimento de estrutura do solo, ou ausência da estrutura da rocha original, em 50% ou mais do seu volume;
- e) evidências de alteração através de uma ou mais das seguintes formas:
  - I) teor de argila mais elevado ou cromas mais fortes ou matiz mais vermelho do que o horizonte subjacente; percentagem de argila menor, igual ou pouco maior que a do horizonte A, desde que não satisfaça os requisitos de um horizonte B textural;
  - II) evidência de remoção de carbonatos, refletida particularmente por ter um conteúdo de carbonato mais baixo do que o horizonte (k) de acumulação de carbonatos; se todos os fragmentos grosseiros no horizonte subjacente estão completamente revestidos com calcário, alguns fragmentos no horizonte B incipiente encontram-se parcialmente livres de revestimentos;

se os fragmentos grosseiros no horizonte (k) subjacente estão cobertos na parte basal, aqueles no horizonte B devem ser livres de revestimentos;

- III) decréscimo regular no conteúdo de carbono orgânico com a profundidade, até à base do horizonte considerado; excetuando-se no caso de sedimentos aluviais, nos quais a seção imediatamente abaixo do AB ou do A, quando não houver AB, ocupa posição de horizonte B incipiente.

O horizonte B incipiente pode apresentar características morfológicas semelhantes a um horizonte B latossólico, diferindo deste por apresentar um ou mais dos seguintes requisitos:

- a) capacidade de troca de cátions, sem correção para carbono maior que  $17\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila;
- b) 4% ou mais de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo), ou 6% ou mais de muscovita, determinados na fração areia;
- c) relação molecular  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  (Ki), determinada na ou correspondendo à fração argila, maior que 2,2;
- d) relação silte/argila igual ou maior que 0,7 quando a textura for média, sendo igual ou maior que 0,6 quando for argilosa;
- e) espessura menor que 50cm; e
- f) 5% ou mais do volume apresenta estrutura da rocha original, como estratificações finas, ou saprolito, ou fragmentos de rocha semi ou não intemperizada.

O horizonte B incipiente para ser diagnóstico deve apresentar espessura, no mínimo, de 10cm.

Quando um mesmo horizonte satisfizer, coincidentemente, os requisitos para ser identificado como B incipiente e vértico, será conferida precedência diagnóstica ao horizonte vértico para fins taxonômicos.

No caso de muitos solos, abaixo de horizonte diagnóstico B textural, B espódico, B latossólico, B nátrico, ou horizonte plíntico ou glei que coincidam com horizonte B, pode haver um horizonte de transição para o C, no qual houve intemperização e alteração comparável àquela do horizonte B incipiente, porém o citado horizonte transicional não é considerado um horizonte B incipiente em razão de sua posição em seqüência a um horizonte de maior expressão de desenvolvimento pedogenético.

- Corresponde, em parte, a "cambic horizon", conforme Estados Unidos (1994).

#### 6.4 Horizonte B nátrico

É um tipo especial de horizonte B textural, subjacente a horizonte A ou E e precedido por uma mudança abrupta que apresenta os seguintes requisitos:

- a) estrutura colunar ou prismática em alguma parte do horizonte B ou, mais raramente, estrutura em blocos angulares grande com alguma penetração de

material eluvial constituído por grãos de areia e silte sem revestimentos, pelo menos na parte superior deste horizonte.

- b) saturação por sódio trocável ( $\text{Na}^+$ ) igual ou maior que 15% em qualquer subhorizonte dos 40cm superiores do horizonte B, ou que tenha  $\text{Mg}^{++} + \text{Na}^+$  permutáveis maior que  $\text{Ca}^{++}$  permutável mais acidez extraível nestes primeiros 40cm do horizonte B, desde que ocorra saturação por  $\text{Na}^+$  igual ou maior do que 15% em algum subhorizonte dentro de dois metros de profundidade a contar da superfície do solo.

O horizonte nátrico tem precedência diagnóstica sobre os horizontes plântico, plânico e glei, para fins taxonômicos.

- Similar a "natric horizon", conforme Estados Unidos (1994).

### 6.5 Horizonte B espódico (B podzol)

É um horizonte mineral subsuperficial que apresenta acumulação iluvial de matéria orgânica e composto de alumínio, com presença ou não de ferro iluvial.

Ocorre, normalmente, sob qualquer tipo de horizonte A, sob horizonte hístico, ou sob um horizonte E (álbico ou não) e não apresenta todos os requisitos para horizonte B textural.

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.

O horizonte B espódico é facilmente reconhecido no campo pela cor e fraco grau de desenvolvimento de estrutura. O limite superior do horizonte é normalmente abrupto, o matiz, valor e croma, via de regra, permanecem constantes com o aumento da profundidade. Nos casos em que ocorrerem mudanças de cor, o subhorizonte que tem matiz mais vermelho e croma mais forte ocorre na parte superior do horizonte, sendo que a mudança da cor normalmente ocorre nos 50cm superiores do horizonte.

A estrutura no horizonte B espódico, de um modo geral, é de grãos simples ou maciça, entretanto, pode ocorrer estrutura prismática ou em blocos, com um fraco grau de desenvolvimento, ou estrutura granular, ou grumosa, ou laminar. No horizonte B espódico podem ocorrer partículas de areia e silte, com revestimento de matéria orgânica, matéria orgânica e alofana e sesquióxidos livres, bem como grânulos arredondados e subangulares de matéria orgânica e sesquióxidos de diâmetro entre 20 e 50 $\mu$ .

Em síntese, o horizonte B espódico é aquele que tem espessura mínima de 2,5cm, com acumulação iluvial de matéria orgânica e alumínio, com ou sem ferro e que apresenta uma ou mais das seguintes características:

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

- IV) cores neutras com valor 3 ou menor (N 3/ ).
- 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 uma ou mais das seguintes características:
- I) 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;
  - II) textura arenosa ou média e com grãos de areia cobertos por películas de ferro ou matéria orgânica que apresentem fissuras ou presença de grânulos pretos do tamanho da fração silte, ou ambos;
  - III) teor de alumínio mais metade da percentagem de ferro (determinados pelo oxalato de amônio) com valor 0,50 ou maior, e metade desse valor ou menos no horizonte sobrejacente, seja A ou E.
- c) qualquer cor se o horizonte é continuamente cimentado por uma combinação de matéria orgânica e alumínio com ou sem ferro, apresentando consistência úmida muito firme ou extremamente firme.

O horizonte B espódico pode se apresentar sob forma consolidada "ortstein", que é um horizonte cimentado com ferro e matéria orgânica, sendo característica de alguns solos, principalmente hidromórficos. A forma não consolidada de um horizonte B espódico constitui o "orterde", que é um horizonte de acumulação de matéria orgânica com ou sem ferro, que não apresenta cimentação.

- Derivado de "spodic horizon", conforme Estados Unidos (1994) e de FAO (1994).

## 6.6 Horizonte plíntico

O horizonte plíntico caracteriza-se pela presença de plintita em quantidade igual ou superior a 15% e espessura de pelo menos 15cm.

É um horizonte mineral B e/ou C que apresenta um arranjo de cores vermelhas e acinzentadas ou brancas, com ou sem cores amareladas ou brunadas, formando um padrão reticulado, poligonal ou laminar. A coloração é usualmente variegada, com predominância de cores avermelhadas, bruno-amareladas, amarelo-brunadas, acinzentadas e esbranquiçadas (menos freqüentemente amarelo-claras). Muitos horizontes plínticos possuem matriz acinzentada ou esbranquiçada, com mosqueados abundantes de cores avermelhadas, ocorrendo, também, mosqueados com tonalidade amarelada.

As cores claras que podem representar a matriz do horizonte possuem matiz e croma conforme especificações que se seguem:

- a) matizes 2,5Y a 5Y; ou
- b) matizes 10YR a 7,5YR, com cromas baixos, usualmente até 4, podendo atingir 6 quando se tratar de matiz 10YR.



As cores avermelhadas, brunadas, amareladas e esbranquiçadas, que normalmente representam os mosqueados do horizonte, apresentam matiz e croma conforme especificações que se seguem:

- a) matizes 10R a 7,5YR com cromas altos, usualmente acima de 4; ou
- b) matiz 10YR, com cromas muito altos, normalmente maiores que 6; ou
- c) matizes 2,5Y a 5Y.

A textura é franco arenosa ou mais fina. Quando não é maciça, o horizonte apresenta estrutura em blocos fraca ou moderadamente desenvolvida, ocorrendo também estrutura prismática composta de blocos, sobretudo nos solos com argila de atividade alta. Quando seco, o horizonte plântico se apresenta compacto, duro a extremamente duro; quando úmido, é firme ou muito firme, podendo ter partes extremamente firmes; quando molhado, a consistência varia de ligeiramente plástica a muito plástica e de ligeiramente pegajosa a muito pegajosa.

O horizonte plântico usualmente apresenta argila de atividade baixa, com relação molecular  $K_i$  entre 1,20 e 2,20, entretanto tem sido constatada também argila de atividade alta neste horizonte.

O horizonte plântico se forma em terrenos com lençol freático alto ou que pelo menos apresente restrição temporária à percolação da água. Regiões de clima quente e úmido, com relevo plano a suave ondulado, de áreas baixas, depressões, baixadas, terços inferiores de encostas, áreas de surgentes, favorecem o desenvolvimento de horizonte plântico, por permitir que o terreno permaneça saturado com água, pelo menos, durante uma parte do ano, com flutuação do lençol d'água alto ou por estagnação da água devido à percolação restringida ou impedida.

A presença de concentrações de ferro imediatamente acima da zona do horizonte plântico pode ser uma comprovação de plintita no perfil, evidenciando, desse modo, o final do processo de umedecimento e secagem nestes pontos. Este processo é acelerado quando o material é exposto em trincheiras, valas ou cortes de estrada antigos, sendo, neste caso, característica diagnóstica.

Quando um mesmo horizonte satisfizer, coincidentemente, os requisitos para ser identificado como horizonte plântico e também como qualquer um dos seguintes horizontes: B textural (excetuando-se nátrico), B latossólico, B incipiente, B plânico ou horizonte glei, será identificado como horizonte plântico, sendo a ele conferida a precedência taxonômica sobre os demais citados.

## **6.7 Horizonte glei**

É um horizonte mineral subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura de 15cm ou mais, caracterizado por redução de ferro e prevalência do estado reduzido, no todo ou em parte, devido principalmente à água estagnada, como evidenciado por cores neutras ou próximas de neutras na matriz do horizonte, com ou sem mosqueados de cores mais vivas. Trata-se de horizonte fortemente influenciado pelo lençol freático e regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido em razão da saturação por água durante todo o ano, ou pelo menos por um longo período, associada à demanda de oxigênio pela atividade biológica.

Esse horizonte pode ser constituído por material de qualquer classe textural e suas cores são predominantemente mais azuis que 10Y, de cromas bastante baixos, próximas de neutras ou realmente neutras, tornando-se, porém, mais brunadas ou amareladas por exposição do material ao ar. Quando existe estrutura, as faces dos elementos estruturais apresentam cor acinzentada, ou azulada, ou esverdeada, ou neutra como uma fase contínua e podem ter mosqueamento de cores mais vivas; o interior dos elementos de estrutura pode ter mosqueados proeminentes, mas usualmente há uma trama de lineamentos ou bandas de croma baixo contornando os mosqueados. Quando da inexistência de elementos estruturais, a matriz do horizonte (fundo) mais tipicamente apresenta croma 1 ou menor, com ou sem mosqueados.

O horizonte sendo saturado com água periodicamente, ou o solo tendo sido drenado, deve apresentar algum mosqueado, de croma alto concernente a cores amareladas ou avermelhadas, resultantes de segregação de ferro, podendo apresentar algumas acumulações muito escuras algo avermelhadas, brandas ou semiconsolidadas, de manganês ou de ferro e manganês. Apresenta menos de 15% de plintita.

O horizonte glei pode ser um horizonte C, B, E ou A, exceto fraco e hístico. O horizonte glei pode, ou não, ser coincidente com aumento de teor de argila no solo, mas, em qualquer caso, deve apresentar efeitos de expressiva redução.

Em síntese, horizonte glei é um horizonte mineral, com espessura de 15cm ou mais, com menos de 15% de plintita. A menos que o solo seja artificialmente drenado, o horizonte é saturado com água por influência do lençol freático durante algum período ou o ano todo, apresentando evidências de processos de redução, com ou sem segregação de ferro, caracterizadas por um ou mais dos itens a seguir:

- a) dominância de cores, quando úmido, em 95% ou mais das faces dos elementos de estrutura, ou da matriz (fundo) do horizonte quando sem estrutura, segundo qualquer um dos seguintes:
  - I) matiz dominante neutro (N) ou mais azul que 10Y;
  - II) sendo o matiz dominante qualquer, 10Y ou mais amarelo ou mais vermelho, e os valores forem  $< 4$ , os cromas são  $\leq 1$ ;
  - III) sendo o matiz dominante 10YR ou mais amarelo, e os valores forem  $\geq 4$ , os cromas são  $\leq 2$ , admitindo croma 3 se este diminuir no horizonte seguinte; e
  - IV) sendo o matiz dominante mais vermelho que 10YR e os valores forem  $\geq 4$ , os cromas são  $\leq 2$ .
- b) Através dos testes de coloração, realizados no campo, que indicam a presença de ferro reduzido pela cor desenvolvida por indicadores químicos, tais como o ferricianeto de potássio, a 1% em solução aquosa, que desenvolve uma cor azul escuro forte ou pela cor vermelha intensa desenvolvida pelo alfa, alfa dipiridil (Childs, 1981).

Em qualquer dos casos, as cores de matiz neutro, azulado, esverdeado ou croma 3 ou menos sofrem variação no matiz com a secagem<sup>10</sup> por exposição do material ao ar.

Ademais, é significativa a presença ocasional de mosqueado preto ou preto-avermelhado, formado por nódulos ou concreções de manganês ou de ferro e manganês.

Quando um horizonte satisfizer, coincidentemente, os requisitos para ser identificado como horizonte diagnóstico glei e também como qualquer dos horizontes diagnósticos sulfúrico, B incipiente, B textural e B latossólico, será identificado como horizonte glei, atribuindo-se à condição de gleização importância mais decisiva para identificação de horizonte diagnóstico que aos demais atributos simultaneamente possuídos pelo horizonte em causa.

- Derivado de horizonte G, conforme Estados Unidos (1951), parcialmente de "hydromorphic properties" (FAO, 1974), parcialmente de "cambic horizon" (Estados Unidos, 1975; FAO, 1994).

## 6.8 Horizonte E álbico

É um horizonte mineral comumente subsuperficial, no qual a remoção ou segregação de material coloidal e orgânico progrediu a tal ponto que a cor do horizonte é mais determinada pela cor das partículas primárias de areia e silte do que por revestimento nessas partículas.

O horizonte E álbico possui no mínimo 1,0cm de espessura, e apresenta uma das seguintes cores:

- a) croma 2 ou menor, e:
  - I) valor, úmido, 3 ou maior e valor, seco, 6,0 ou maior; ou
  - II) valor, úmido, 4 ou maior e valor, seco, 5 ou maior.
- b) croma 3 ou menor e:
  - I) valor, úmido, 6 ou maior; ou
  - II) valor, seco, 7 ou maior.

Excluem-se de E álbico horizontes cuja cor clara seja decorrente de calcário finamente dividido, que age como pigmento branco.

O horizonte álbico, usualmente, precede um horizonte B espódico, B textural, B nátrico, horizonte plíntico, horizonte glei, fragipã ou uma camada impermeável que restrinja a percolação da água. Mais raramente, pode ser o horizonte superficial, quer por pobreza de matéria orgânica e óxidos, quer por truncamento do solo.

---

<sup>10</sup> Modificações da cor são comumente perceptíveis em alguns minutos, após expor o torrão úmido à secagem, partindo-o e comparando a cor da superfície externa seca com a da parte interna úmida.

- Derivado de "albic horizon", segundo FAO (1974) e "albic horizon", conforme Estados Unidos (1994).

## **6.9 Fragipã**

É um horizonte mineral subsuperficial, usualmente de textura média ou algumas vezes arenosa ou raramente argilosa, que pode, mas não necessariamente, estar subjacente a um horizonte B espódico, B textural ou horizonte álbico. Tem conteúdo de matéria orgânica muito baixo, alta densidade aparente em relação aos horizontes subjacentes e é aparentemente cimentado quando seco, tendo então consistência dura, muito dura ou extremamente dura.

Quando úmido, o fragipã tem uma quebradicidade fraca a moderada e seus elementos estruturais ou fragmentos de solos apresentam tendências a romper-se subitamente, quando sob pressão, ao invés de sofrerem uma deformação lenta. Quando imerso em água, um fragmento seco torna-se quebradiço, menos resistente, podendo desenvolver fraturas com ou sem desprendimento de pedaços, mas não se esboroa.

Um fragipã é usualmente mosqueado e pouco ou muito pouco permeável à água. Quando de textura média ou argilosa, o fragipã normalmente apresenta partes esbranquiçadas (bleached surface) em torno de poliedros ou prismas, que se distanciam de 10cm, ou mais, formando um arranjo poligonal grosseiro.

- Derivado de conceito constante de Estados Unidos (1951e 1975).

## **6.10 Duripã**

É um horizonte mineral subsuperficial que apresenta grau variável de cimentação por sílica, podendo ainda conter óxido de ferro e carbonato de cálcio. Como resultado disto, os duripãs variam de aparência, porém todos apresentam consistência, quando úmidos, muito firme ou extremamente firme e são sempre quebradiços, mesmo após prolongado umedecimento.

É um horizonte no qual:

- a) A cimentação é suficientemente forte, de modo que fragmentos secos de algum subhorizonte não se esboroam, mesmo durante prolongado período de umedecimento.
- b) Revestimentos de sílica, presentes em alguns poros e em algumas faces estruturais, são insolúveis em solução de HCl N, mesmo durante prolongado tempo de saturação, mas são solúveis em solução concentrada e aquecida de KOH ou em alternância com ácido e álcali.
- c) A cimentação não é destruída em mais que a metade de qualquer capeamento laminar que pode estar presente, ou em algum outro subhorizonte contínuo ou imbricado, ou quando saturado com ácido. A cimentação em tais camadas é completamente destruída pela solução concentrada e aquecida de KOH por tratamento único ou alternado com ácido.
- d) As raízes não penetram na parte cimentada, a não ser ao longo de fraturas verticais que se distanciam de 10cm ou mais.

- Corresponde à parte de conceito de "indurated pans", segundo Estados Unidos (1951 e 1994).

### 6.11 Horizonte cálcico

Horizonte cálcico é um horizonte de acumulação de carbonato de cálcio. Esta acumulação normalmente está no horizonte C, mas pode ocorrer no horizonte B ou A.

O horizonte cálcico consiste em uma camada com espessura de 15cm ou mais, enriquecida com carbonato secundário contendo 15% ou mais de carbonato de cálcio equivalente e tendo no mínimo 5% a mais de carbonato que o horizonte C ou que o material de origem. Este último requisito é expresso em volume, se o carbonato secundário do horizonte cálcico ocorre como pedregulhos em cascalhos, como concreções ou na forma pulverulenta. Se tal horizonte cálcico está sobre mármore, marga ou outros materiais altamente calcínicos (40% ou mais de carbonato de cálcio equivalente), a percentagem de carbonatos não necessita decrescer em profundidade.

- Conforme "calcic horizon" (Estados Unidos, 1975).

### 6.12 Horizonte petrocálcico

Com o enriquecimento em carbonatos, o horizonte cálcico tende progressivamente a se tornar obturado com carbonatos e cimentado, formando horizonte contínuo, endurecido, maciço, que passa a ser reconhecido como horizonte petrocálcico. Nos estágios iniciais do horizonte cálcico, este tem carbonatos de consistência macia e disseminados, ou que se acumulam em concreções endurecidas ou ambos. O horizonte petrocálcico é evidência de avanço evolutivo.

É um horizonte contínuo, resultante da consolidação e cimentação de um horizonte cálcico por carbonato de cálcio, ou, em alguns locais, com carbonato de magnésio. Pode haver presença acessória de sílica. O horizonte é continuamente cimentado em todo o *pedon*, a tal ponto que fragmentos secos imersos em água não fraturam nem desprendem pedaços. Quando seco, não permite a penetração da pá ou do trado. É maciço ou laminar, muito duro ou extremamente duro quando seco e muito firme a extremamente firme quando úmido. Os poros não capilares estão obstruídos e o horizonte não permite a penetração das raízes, a não ser ao longo de fraturas verticais, que se distanciam de 10cm ou mais. A espessura é, em geral, superior a 10cm.

No caso de horizonte laminar sobre rocha consolidada, ele é considerado um horizonte petrocálcico se tiver espessura igual ou superior a 1,0cm.

- Conforme "petrocalcic horizon" (Estados Unidos 1994).

### 6.13 Horizonte sulfúrico

O horizonte sulfúrico tem 15cm ou mais de espessura e é composto de material mineral ou orgânico que apresenta valor de pH de 3,5 ou menor (1:1 por peso em água, ou com um mínimo de água para permitir a medição) e mostra evidência de que o baixo valor de pH é causado por ácido sulfúrico. A evidência é uma ou mais das seguintes:

- a) concentrações de jarosita, ou
- b) materiais sulfídricos imediatamente subjacentes (definidos anteriormente), ou
- c) 0,05% ou mais de sulfato solúvel em água.

Esta definição não especifica a cor da jarosita (que pode ter croma 3 ou maior), nem requer necessariamente a sua presença. Horizontes sulfúricos sem jarosita são encontrados em materiais com alto teor de matéria orgânica, ou em materiais minerais de um passado geológico, expostos na superfície.

Um horizonte sulfúrico forma-se como resultado da drenagem, mais comumente artificial, e da oxidação de materiais minerais ou orgânicos ricos em sulfetos. Tal horizonte é altamente tóxico para a maioria das plantas. Também pode formar-se em locais onde materiais sulfídricos tenham sido expostos como resultado da mineração de superfície, construção de estradas, dragagem ou outras operações de movimento de terra.

- Critério derivado de Estados Unidos (1994) e de BISSANI et al. (1995).

#### **6.14 Horizonte vértico**

É um horizonte mineral subsuperficial que, devido à expansão e contração das argilas, apresenta feições pedológicas típicas, que são as superfícies de fricção ("slickensides") e/ou a presença de unidades estruturais cuneiformes e/ou paralelepípedicas, cujo eixo longitudinal está inclinado de 10 a 60° em relação à horizontal, e fendas em algum período mais seco do ano com pelo menos 1cm de largura. A sua textura mais freqüente varia de argilosa a muito argilosa, admitindo-se na faixa de textura média um mínimo de 30% de argila. O horizonte vértico pode coincidir com horizonte B (Bi ou Bt) ou C, e apresentar cores escuras, acinzentadas, amareladas ou avermelhadas. Para ser diagnóstico, este horizonte deve apresentar uma espessura mínima de 20cm.

O horizonte vértico tem precedência diagnóstica sobre o horizonte sódico e glei.

#### **6.15 Horizonte B plânico**

É um tipo especial de horizonte B textural, subjacente a horizonte A ou E e precedido por uma mudança textural abrupta. Apresenta estrutura prismática ou em blocos angulares e subangulares grandes (raramente laminar?), permeabilidade lenta ou muito lenta e cores acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não possuir cores neutras de redução, com ou sem mosqueados. Este horizonte é adensado, com teores elevados de argila dispersa e pode ser responsável pela detenção de lençol de água suspenso, de existência temporária.

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

- a) cor da matriz (com ou sem mosqueado)
  - I) matiz 10YR ou mais amarelo, cromas  $\leq 3$ , ou excepcionalmente 4; ou
  - II) matizes 7,5YR ou 5YR, cromas  $\leq 2$ ; ou

- b) coloração variegada com pelo menos uma cor apresentando matiz e croma conforme especificado no *item a* (EMBRAPA, 1975b, perfil 69); ou
- c) solos com matiz 10YR ou mais amarelo, cromas  $\geq 4$ , combinado com um ou mais mosqueados, tendo cromas conforme especificado no *item a* (EMBRAPA, 1975a, perfil 58).

Para fins taxonômicos o horizonte B plânico tem precedência diagnóstica sobre o horizonte glei e perde em precedência para os horizontes nátrico e plíntico.

#### **6.16 Horizonte B nítico (versão provisória, material ainda em discussão)**

Horizonte mineral subsuperficial, não hidromórfico, textura argilosa ou muito argilosa, sem incremento de argila do horizonte A para B ou com pequeno incremento, porém não suficiente para caracterizar a relação textural B/A do horizonte B textural, argila de atividade baixa ou alta, estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismática moderada forte, com superfícies reluzentes ("shiny peds") dos agregados, característica esta descrita a campo como cerosidade moderada ou forte, com transição predominantemente difusa entre subhorizontes do horizonte B.

Este horizonte pode ser encontrado à superfície se o solo for erodido. Sua espessura é de 30cm ou mais, a não ser que o solo apresente contato litóide nos 50cm superficiais, quando deve apresentar 15cm ou mais de espessura e satisfazer a um ou mais dos seguintes requisitos:

- a) ausência de horizonte E <sup>11</sup> no *sequum*;
- b) cerosidade em grau de desenvolvimento e quantidade que exceda a fraca e pouca, por exemplo fraca e comum, em algumas das superfícies tanto verticais como horizontais e/ou macroporos, compreendendo ou não argila iluvial;
- c) quando os argilominerais predominantes no horizonte B forem do grupo da caulinita, admite-se cerosidade no mínimo fraca e pouca nos elementos estruturais e nos poros, desde que exceda fraca e pouca em profundidade no horizonte B (EMBRAPA, 1973h, p.139, perfil 41);
- d) se o perfil apresentar descontinuidade litológica entre o horizonte A e o horizonte B (principalmente em solos desenvolvidos de materiais recentes como sedimentos aluviais) ou se somente uma camada arada encontra-se acima do horizonte B, este necessita satisfazer a dois requisitos anteriores e/ou apresentar 30% ou mais de argila dispersa em água, desde que o horizonte B tenha 0,40% ou menos de carbono orgânico.

Em adição a estas características, apresenta, ainda, uma ou mais das seguintes:

- e) pequena variação de cor entre subhorizontes com valor e croma entre 3 e 4;
- f) variação marcante de cor determinada em amostras secas naturais e amostras secas trituradas;

<sup>11</sup> Isto elimina o perfil nº 2, (EMBRAPA, 1980g, Unidade Farroupilha-RS), que não apresenta gradiente textural (B nítico por definição), mas é esbranquiçado na superfície e induz morfologicamente a se pensar em B textural.

- g) composição do solo predominantemente caulínica, sesquióxidos de Fe e Al e, às vezes, argilominerais 2:1;
  - h) efervescência com água oxigenada, denotando a presença de teores relativamente altos de Mn;
  - i) presença de minerais pesados, muitos destes com atração magnética.
- Foi utilizada a avaliação de características de perfis de Podzólico Vermelho-Escuro, Terra Roxa Estruturada, Terra Roxa Estruturada Similar, Terra Bruna Estruturada, Terra Bruna Estruturada Similar e Rubrozem, descritos em levantamentos de solos de diferentes estados brasileiros. Com informação complementar do conceito de propriedade nítrica (FAO, 1990) e "kandic horizon" (Estados Unidos, 1994).



## 7 OS NÍVEIS CATEGÓRICOS DO SISTEMA

Um nível categórico de um sistema de classificação de solos é um conjunto de classes definidas num mesmo nível de generalização ou abstração e incluindo todos os solos que satisfizerem a essa definição. As características ou propriedades usadas para a definição de um nível categórico devem ser propriedades dos solos que possam ser identificadas no campo ou que possam ser inferidas de outras propriedades que são reconhecidas no campo ou a partir de conhecimentos da ciência do solo e de outras disciplinas correlatas. As características diferenciais para os níveis categóricos mais elevados da classificação de solos devem ser propriedades dos solos que resultam diretamente dos processos de gênese do solo ou que afetam, diretamente, a gênese do mesmo, porque estas propriedades apresentam um maior número de características acessórias.

Os níveis categóricos a serem utilizados na 4ª Aproximação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos são: *ordens, subordens, grandes grupos, subgrupos, famílias e séries*.

### 7.1 Ordens (1º nível categórico) <sup>12</sup>

No caso das ordens nessa aproximação, em algumas classes estão agrupados solos que anteriormente, na classificação em uso no CNPS, constituíam classe individualizada nos levantamentos de solos no país. É o caso da Classe 1 (NEOSSOLOS), a qual agrupa no 1º Nível Categórico os solos chamados de Regossolos, Solos Litólicos, Litossolos, Solos Aluviais e Areias Quartzosas. Tal fato talvez venha a ocorrer nas classes 5, 6, 7 e 10.

As diversas classes no 1º nível (*ordens*) foram separadas pela presença ou ausência de atributos, horizontes diagnósticos ou propriedades que são características passíveis de serem identificadas no campo mostrando diferenças no tipo e grau de desenvolvimento de um conjunto de processos que atuaram na formação do solo. Assim, a separação das classes no 1º nível categórico teve como base os sinais deixados no solo, pela atuação de um conjunto de processos que a experiência indica terem sido os dominantes no desenvolvimento do solo. Ressalte-se que a ausência dessas características no solo também foi empregada como critério para separação de classes neste 1º nível categórico.

As características diferenciais que refletem a natureza do meio ambiente e os efeitos (sinais) dos processos de formação do solo dominantes na gênese do mesmo são as que devem ter maior peso para o 1º nível categórico porque estas propriedades têm o maior número de características acessórias.

No caso específico dos ORGANOSSOLOS (*classe 13*), as características diferenciais tiveram por objetivo diferenciá-las dos solos constituídos por material mineral. Assim, as propriedades a serem utilizadas devem contribuir para:

- a) diferenciá-los dos solos minerais;
- b) indicar seu potencial de modificação quando drenados e/ou cultivados;

---

<sup>12</sup> O nível categórico entre parênteses corresponde ao nível categórico da 3ª aproximação (EMBRAPA, 1988).

- c) prever a qualidade do substrato mineral e/ou resíduo mineral;
- d) selecionar características diferenciais que mudem pouco ou muito lentamente com o uso e manejo, além de permitir a predição do seu comportamento e potencial agrícola (características diferenciais com grande número de características acessórias).

## **7.2 Subordens (2º nível categórico)**

As classes foram separadas por propriedades ou características diferenciais que:

- a) refletem a atuação de outros processos de formação que agiram juntos ou afetaram os processos dominantes e cujas características foram utilizadas para separar os solos no 1º nível categórico; ou,
- b) ressaltam as características responsáveis pela ausência de diferenciação de horizontes diagnósticos; ou,
- c) envolvem propriedades resultantes da gênese do solo e que são extremamente importantes para o desenvolvimento das plantas e/ou para outros usos não agrícolas e que tenham grande número de propriedades acessórias; ou,
- d) ressaltam propriedades ou características diferenciais que representam variações importantes dentro das classes do 1º nível categórico.

## **7.3 Grandes grupos (3º nível categórico)**

As classes foram separadas por uma ou mais das seguintes características:

- a) tipo e arranjo dos horizontes;
- b) atividade de argila; condição de saturação do complexo sortivo por bases ou por alumínio, ou por sódio e/ou por sais solúveis no sistema;
- c) presença de horizontes ou propriedades que restringem o desenvolvimento das raízes e afetam o movimento da água no solo.

## **7.4 Subgrupos (4º nível categórico)**

As classes foram separadas por uma das seguintes características:

- a) representa o conceito central da classe (é o típico);
- b) representa os intermediários para o 1º, 2º ou 3º níveis categóricos;
- c) representa os solos com características extraordinárias.

## 7.5 Recomendações gerais

- a) nas subordens (2º nível categórico) sugere-se que sejam usados critérios que permitam discriminar de maneira precisa aquelas classes anteriormente individualizadas nos levantamentos de solos no país (classificação em uso pelo CNPS);
- b) horizontes subsuperficiais, entre os quais, fragipã, duripã, cálcico, sulfúrico e caráter sálico, quando presentes em determinadas classes de solos devem ser discriminados no 3º nível categórico; sugere-se que o caráter abrupto e ácrico sejam usados neste nível categórico;
- c) horizontes subsuperficiais que são definidores de classes principais de solos, tais como: latossólico, incipiente, espódico, plíntico, glei e vértico, quando ocorrerem em posição não diagnóstica no perfil, serão considerados no 4º nível categórico. Sugere-se que as características solódica e com carbonato (carbonático) sejam utilizadas neste nível categórico. Usar sempre o típico (conceito central da classe) no 4º nível categórico.
- d) características diagnósticas, tais como: sódica, salino e carbonática, serão consideradas no 3º e 4º níveis categóricos em função da posição (profundidade) em que ocorrem, no perfil do solo.

Ressalte-se que o 4º nível categórico na 3ª aproximação é bastante coerente e homogêneo e deve ser considerado para ser utilizado na estruturação das classes.

Os níveis categóricos de família (5º nível categórico) e de séries (6º nível categórico) serão definidos posteriormente.

## 8 NOMENCLATURA <sup>13</sup>

No primeiro nível categórico (Ordens) os nomes das classes devem manter, o máximo possível, os nomes já usados na classificação em uso no CNPS, acrescido do termo "ssolos" e desta maneira aportuguesados. Assim, tem-se:

<b>Classes na 3º aproximação</b>	<b>Sugestões para a 4ª aproximação</b>
Classe 1	NEOSSOLOS
Classe 2	VERTISSOLOS
Classe 3	CAMBISSOLOS
Classe 4	CHERNOSSOLOS
Classe 5	LUVISSOLOS
Classe 6	ALISSOLOS
Classe 7	PODZOLISSOLOS
Classe 8	LATOSSOLOS
Classe 9	ESPODOSSOLOS
Classe 10	PLANOSSOLOS
Classe 11	PLINTOSSOLOS
Classe 12	GLEISSOLOS
Classe 13	ORGANOSSOLOS
Classe 14 ( <i>classe nova</i> )	NITOSSOLOS

As classes do 1º nível devem ser escritas com todas as letras em caixa alta.

<sup>13</sup> Sugestões do Comitê Executivo.

## 9 CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS

A utilização da chave para o 1º nível categórico (*ordens*) requer que alguns pressupostos sejam observados:

- a) considerar a prevalência dos horizontes, assim se na chave aparecer "solo com horizonte B textural" implica que o mesmo não é coincidente com horizonte glei ou plíntico, pois ambos têm precedência sobre ele, ou se aparecer "solo com horizonte nátrico" implica que o B pode ser coincidente com plíntico, glei, e assim por diante.
- b) considerar que o primeiro horizonte diagnóstico de subsuperfície, a contar da superfície, tem prevalência sobre outros que possam ocorrer. Por exemplo, nas classes 7 e 14 é comum ocorrer, abaixo do horizonte B textural e do B nátrico respectivamente, o horizonte B latossólico. Este, quando situado após aqueles, não tem significado taxonômico no primeiro nível categórico, não obstante possa ser utilizado como discriminante em níveis categóricos mais baixos.
- c) levar em consideração as seguintes proposições resultantes da 2ª reunião do Comitê Assessor Nacional abaixo transcritas:

"Nas condições de clima tropical úmido prevalescentes no Brasil, a atividade biológica e os processos pedogenéticos comumente ultrapassam profundidades maiores que 200cm. Por questões práticas de execução de trabalhos de campo, principalmente, o limite inferior do solo que classificamos é arbitrariamente fixado em 200cm, exceto quando:

- I) o horizonte A exceder 150cm de espessura como em certos Latossolos com A húmico espesso, para os quais o limite arbitrado é de 300cm; ou
- II) quando no *sequum* estiver presente o horizonte E, cuja espessura somada a do horizonte A seja igual ou maior que 200cm, como no caso de alguns solos das classes 5, 6, 7 e 9, para os quais o limite arbitrado é de 400cm".

Entre parênteses está assinalada a classe correspondente na 3ª Aproximação.

### 9.1 Chave para as ordens

A chave apresenta uma definição simplificada que permite que a classe seja distinguida das demais. Entretanto, uma definição completa da classe está incluída no texto desta aproximação e o usuário deve se reportar a ela para o perfeito entendimento da classe identificada na chave.

- A** - solos que apresentam horizonte H ou O hístico com 40cm ou mais de espessura, ou horizonte O hístico com 30cm ou mais de espessura, quando sobrejacente a contato litóide, quer se estendendo em seção única a partir da superfície, quer tomado cumulativamente, dentro de 80cm da superfície do solo.

**Classe 13**

⇒

**ORGANOSSOLOS**



**G** - outros solos que apresentam horizonte B latossólico imediatamente abaixo do horizonte A.

**Classe 8** ⇒ **LATOSSOLOS**

**H** - outros solos que apresentam horizonte A chernozêmico seguido de: horizonte B incipiente; ou B textural; ou B nítico, todos com argila de atividade alta e saturação por bases alta; ou de horizonte B incipiente ou C, ambos cálcico ou carbonático; ou apresentando horizonte A cálcico ou caráter carbonático no horizonte A, seguido de um contato litóide.

**Classe 4** ⇒ **CHERNOSSOLOS**

**I** - outros solos que apresentam horizonte B incipiente imediatamente abaixo do horizonte A.

**Classe 3** ⇒ **CAMBISSOLOS**

**J** - outros solos que apresentam horizonte plântico, exceto quando este for coincidente com horizonte nátrico, iniciando nas seguintes profundidades:

- a) 40cm; ou
- b) dentro de 200cm da superfície do solo se imediatamente subjacente ao horizonte E; ou
- c) dentro de 200cm, quando coincidente com outros horizontes imediatamente subjacentes ao horizonte A ou E e que apresentem propriedades epiáquicas.

**Classe 11** ⇒ **PLINTOSSOLOS**

**L** - outros solos apresentando horizonte B nátrico ou B plânico, imediatamente abaixo de horizonte A ou E.

**Classe 10** ⇒ **PLANOSSOLOS**

**M** - outros solos apresentando horizonte B textural com argila de atividade alta e saturação por bases alta, imediatamente abaixo do horizonte A ou E.

**Classe 5** ⇒ **LUVISSOLOS**

**N** - outros solos apresentando horizonte B textural ou horizonte B nítico, ambos com argila de atividade alta e alto conteúdo de alumínio, o qual aumenta com a profundidade do solo, imediatamente abaixo do horizonte A ou E.

**Classe 6**

⇒

**ALISSOLOS**

**O** - outros solos apresentando B textural com argila de atividade baixa

**Classe 7**

⇒

**PODZOLISSOLOS**



## 10 CONCEITUAÇÃO E DEFINIÇÃO DAS CLASSES DE 1º NÍVEL CATEGÓRICO <sup>14</sup> (Ordens)

Avaliação e revisão procedida na 3ª aproximação e posterior tentativa de reorganização do 2º nível categórico <sup>14</sup> implicaram em modificações nas separações preliminarmente organizadas naquela aproximação.

Foram feitas, também, pequenas alterações nas bases <sup>15</sup> e critérios <sup>16</sup> envolvidos na conceituação e definição das classes ora reconhecidas:

- a) **Classe 1** <sup>17</sup> - grupamento de solos pouco evoluídos, com ausência de horizonte B diagnóstico.
- **Base** - solos em via de formação, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário.
  - **Crítérios** - insuficiência de manifestação dos atributos diagnósticos que caracterizam os diversos processos de formação. Exígua diferenciação de horizontes, com individualização de horizonte A seguido de C ou R. Predomínio de características herdadas do material originário.
- b) **Classe 2** - grupamento dos Vertissolos.
- **Base** - desenvolvimento restrito pela grande capacidade de movimentação do material constitutivo do solo em consequência dos fenômenos de expansão e contração causados pela alta atividade das argilas.
  - **Crítério** - expressão e profundidade de ocorrência dos atributos resultantes dos fenômenos de expansão e contração do material argiloso inorgânico constitutivo do solo.
- c) **Classe 3** - grupamento de solos pouco desenvolvidos com horizonte B incipiente.
- **Base** - pedogênese pouco avançada evidenciada pelo desenvolvimento da estrutura do solo, ausência ou quase ausência da estrutura da rocha, cromas mais fortes, matizes mais vermelhos ou conteúdo de argila mais elevados que os horizontes subjacentes.
  - **Crítério** - desenvolvimento de horizonte B incipiente em seqüência a

<sup>14</sup> Designações empregadas conforme definidas por Cline (1949) e assim utilizadas em todo o texto.

<sup>15</sup> *Bases* - ordem de considerações que governam a formação das classes (Cline 1963).

<sup>16</sup> *Crítérios* - elementos pelos quais as classes são diferenciadas na aplicação do sistema aos solos (Cline 1963), isto é, atributos que distinguem as classes das demais de mesmo nível categórico. Constituem as características diferenciais da classe.

<sup>17</sup> *Nota coletiva* - todas as classes de 1 a 12 e 14 compreendem somente solos constituídos por material mineral.

horizonte superficial de qualquer natureza, inclusive o horizonte A chernozêmico, quando o B incipiente deverá apresentar argila de atividade baixa e/ou saturação por bases baixa.

d) **Classe 4** - grupamento dos Chernossolos com ou sem acumulação de carbonato de cálcio.

- **Base** - evolução, não muito avançada, segundo atuação expressiva de processo de bissialitização, manutenção de cátions básicos divalentes, principalmente cálcio, conferindo alto grau de saturação dos colóides e eventual acumulação de carbonato de cálcio, promovendo reação aproximadamente neutra com enriquecimento em matéria orgânica, ativando complexação e floculação de colóides inorgânicos e orgânicos.
- **Critério** - desenvolvimento de horizonte superficial, diagnóstico, A chernozêmico, seguido de horizonte C, desde que cálcico ou carbonático, ou conjugado com horizonte B textural, ou B nítico, ou B incipiente, com ou sem horizonte cálcico ou caráter carbonático, sempre com argila de atividade alta e saturação por base alta.

e) **Classe 5** - Grupamento de solos com B textural, argila de atividade alta e saturação por base alta.

- **Base** - evolução, segundo atuação de processo de bissialitização, conjugada a produção de óxidos de ferro e mobilização de argila da parte mais superficial, com acumulações em horizonte subsuperficial.
- **Critério** - desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B textural em vinculação com cores vivas (bastante cromadas ou matizes avermelhados), aliada a alta atividade de argilas e alta saturação por bases em seqüência a horizonte A fraco, ou moderado, ou horizonte E.

f) **Classe 6** - grupamento de solos com B textural ou B nítico, argila de atividade alta e saturação por bases baixa, com alto conteúdo de alumínio extraível que aumenta com a profundidade do solo.

- **Base** - evolução, segundo atuação de processo de acumulação de alumínio extraível no solo, conjugada a produção de óxidos e ação de mobilização de argila da parte mais superficial, com acumulação ou concentração em horizonte subsuperficial.
- **Critério** - desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B textural ou B nítico com alto conteúdo de alumínio extraível e argila de atividade alta.

g) **Classe 7** - Grupamento de solos com B textural, com argila de atividade baixa.

- **Base** - evolução avançada com atuação incompleta de processo de ferralitização, em conexão com paragênese caulínica-oxidíca ou virtualmente caulínica, na vigência de mobilização de argila da parte mais superficial, com concentração ou acumulação em horizonte subsuperficial.

- **Critério** - desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B textural em vinculação com atributos evidenciadores de baixa atividade de argilas.
- h) **Classe 8** - grupamento de solos com B latossólico.
- **Base** - evolução muito avançada com atuação expressiva de processo de latolização (ferralitização ou laterização), segundo intemperização intensa dos constituintes minerais primários, e mesmo secundários menos resistentes, e concentração relativa de argilominerais resistentes e/ou óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, com inexpressiva mobilização ou migração de argila, ferrólise, gleização ou plintitização.
  - **Critério** - desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B latossólico, em seqüência a qualquer tipo de A e quase nulo, ou pouco acentuado, aumento de teor de argila de A para B.
- i) **Classe 9** - grupamento de solos com B espódico.
- **Base** - atuação de processo de podzolização (queluviação) com eluviação de compostos de alumínio com ou sem ferro em presença de húmus ácido e conseqüente acumulação iluvial desses constituintes amorfos.
  - **Critério** - desenvolvimento de horizonte diagnóstico B espódico em seqüência a horizonte E (álbico ou não).
- j) **Classe 10** - Grupamento de solos minerais com horizontes B plânico ou B nátrico, 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 os horizontes diagnósticos B plânico ou B nátrico e os horizontes precedentes A ou E, que apresentam mudança textural abrupta; 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 e na mobilização e sorção do cátion  $\text{Na}^+$ .
- l) **Classe 11** - grupamento de solos de expressiva plintitização com ou sem formação de petroplintita.
- **Base** - segregação localizada de ferro, atuante com agente de cimentação, com capacidade de consolidação irreversível sob ação de ciclos sucessivos de umedecimento e secagem.
  - **Critério** - preponderância e profundidade de manifestação de atributos evidenciadores da formação de plintita, conjugado com horizonte diagnóstico subsuperficial plíntico, ou neoformações endurecidas de ferro.

m) **Classe 12** - grupamento de solos com expressiva gleização.

- **Base** - hidromorfia expressa por forte gleização, resultante de processamento de intensa redução de compostos de ferro, em presença de matéria orgânica, com ou sem alternância de oxidação, por efeito de flutuação de nível do lençol freático, em condições de regime de excesso de umidade permanente ou periódico.
- **Critério** - preponderância e profundidade de manifestação de atributos evidenciadores de gleização, conjugada à caracterização de horizonte diagnóstico subsuperficial glei.

n) **Classe 13** - grupamento de solos orgânicos.

- **Base** - natureza essencialmente orgânica do material originário, que em si constitui o próprio solo.
- **Critério** - preponderância de constituintes orgânicos em relação a inorgânicos, profundidade de ocorrência de horizontes de uma ou outra natureza em ambientes de drenagem livre ou em condições de saturação com água permanente ou periódica.

o) **Classe 14** (classe nova) - grupamento de solos com horizonte B nítico, com argila de atividade baixa.

- **Base** - avançada evolução pedogenética pela atuação de ferralitização com intensa hidrólise, originando composição caulínica-oxídica, com estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismática moderada ou forte, ou muito forte apresentando superfícies reluzentes relacionadas a cerosidade e/ou superfícies de compressão.
- **Critério** - desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B nítico (reluzente), em seqüência a qualquer tipo de A, sem gradiente textural, porém apresentando estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismáticos moderada, forte ou muito forte com unidades estruturais apresentando superfície reluzente relacionada a cerosidade e/ou superfícies de compressão.

As classes de solos estão em ordem alfabética de acordo com as sugestões para a nova nomenclatura proposta, e as classes entre parênteses correspondem às classes na 3ª aproximação (EMBRAPA, 1988).

Recomenda-se que os perfis a serem utilizados na definição das classes devem ser classificados, à luz do novo conceito, fazer parte do novo grupamento selecionado e não com base só na classificação antiga (classificação em uso pelo CNPS). Exemplo: o perfil nº 15 do *Levantamento Semidetalhado de Solos de Campos Novos, RJ* (EMBRAPA, 1987) está classificado como Podzol Eutrófico com A chernozêmico e, nos conceitos da 4ª Aproximação, este perfil deverá ser classificado como NEOSSOLO Regossólico ou Flúvico, pois apresenta mais de 4% de fragmentos de concha na fração areia total, dentro de 125cm da superfície do solo.

## 10.1 ALISSOLOS (Classe 6)

- a) **Conceito** - compreende solos constituídos por material mineral que tem como características diferenciais argila de atividade alta, baixa saturação por bases, alto conteúdo de alumínio extraível ( $Al^{+++} \geq 4\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila), conjugado com relação alumínio extraível/bases  $\geq 50\%$  e horizonte A moderado, proeminente ou húmico e/ou horizonte E sobrejacente a um horizonte B textural ou B nítico, desde que não satisfaçam os requisitos para enquadramento nas classes 10, 11 ou 12.

No estágio atual, cogita-se admitir nesta classe a presença de solos com argila de atividade um pouco inferior a  $27\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila, talvez maior que  $17\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila)<sup>18</sup>, contanto que satisfaça as demais condições especificadas no parágrafo anterior.

Alguns destes solos apresentam uma acentuada diferenciação textural, sendo a transição do A para o horizonte Bt clara ou abrupta; em outros solos esta diferenciação é menos pronunciada, e a transição do A para o horizonte B textural ou B nítico é normalmente clara, mais pelo contraste de cor e estrutura, que pelo gradiente textural. A seqüência de horizontes, tanto num caso como no outro, é A, Bt, C.

De um modo geral, são bem a imperfeitamente drenados, pouco profundos a profundos, de coloração avermelhada, alaranjada ou brunada e usualmente heterogênea por efeito de mosqueamento dessas cores, com ou sem cinzento no horizonte Bt, com acentuada tendência de aumento do mosqueado e decréscimo das cores mais avermelhadas e mais vivas, com gradação para o horizonte C e neste próprio. A textura varia de média a argilosa no A e de média a muito argilosa no horizonte subsuperficial.

São solos fortemente dessaturados e intensamente aluminizados, fortemente ácidos em sua maioria, e com valores elevados para a relação molecular Ki no horizonte Bt, normalmente entre 2,3 e 3,3. Os teores de alumínio extraível são predominantemente crescentes em profundidade.

Distribuem-se pela região subtropical, especialmente nas áreas de clima Cfb do sul do país (PR, SC, RS), como estão também presentes em condições equatoriais (AC) ou tropicais (PE, AL, BA) úmidas, indicativamente formados em materiais de sedimentos pelíticos, conglomerado argiloso, ou materiais finos derivados de rochas eruptivas de caráter intermediário.

- b) **Definição** - solos constituídos por material mineral, com horizonte B textural ou B nítico, apresentando alto conteúdo de alumínio extraível ( $Al^{+++} \geq 4\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila e que aumenta com a profundidade do solo), e relação alumínio/bases ( $100 \cdot Al^{+++}/S + Al^{+++}$ )  $\geq 50\%$ , no horizonte B, e satisfazendo ainda os seguintes requisitos:

- I) horizonte plíntico, se presente, não está acima do horizonte B e nem é coincidente com a parte superficial deste horizonte;
- II) horizonte glei, se presente, inicia após 50cm de profundidade e não coincide com a parte superficial do horizonte B, e nem ocorre acima deste horizonte.

<sup>18</sup> Já foram encontrados solos que satisfazem a estas características, mas com argila de atividade baixa, com cerca de  $13\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila (EMBRAPA, 1977, p.347, perfil 72).

- c) **Abrangência** - nesta classe estão incluídos os solos que vêm sendo classificados pelo CNPS como Rubrozem, Podzólico Bruno-Acinzentado Distrófico (ou Álico), Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico (ou Álico), argila de atividade alta e alguns Podzólicos Vermelho-Amarelos Distróficos (ou Álicos) argila de atividade baixa, se admitido nesta classe, limite mínimo de valor T de  $17\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila.

## 10.2 CAMBISSOLOS (Classe 3)

- a) **Conceito** - compreende solos constituídos por material mineral; são fortemente a imperfeitamente drenados, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes 2, 4, 11 ou 12. Podem ter seqüência horizonte A (húmico ou não) BiC, com ou sem R.

O horizonte Bi deverá ter textura areia franca fina ou mais argilosa, via de regra, com teores uniformes de argila no *solum*, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do A para o Bi. Admite-se diferença marcante do A para o Bi, em casos de solos desenvolvidos de sedimentos aluviais ou outros casos de descontinuidade litológica.

A estrutura do horizonte Bi pode ser em blocos, granular e prismática, havendo casos de ausência de estrutura.

Horizonte com plintita ou com gleização pode estar presente em solos desta classe, desde que não satisfaça os requisitos exigidos para ser incluído nas classes 11 ou 12, ou que se apresente em posição não diagnóstica com referência à seqüência de horizonte no perfil.

Alguns solos desta classe possuem características morfológicas similares às dos solos da classe 8 (Latosolos), mas distinguem-se destes por apresentar uma ou mais das características abaixo especificadas, não compatíveis com solos muito evoluídos, como é o caso dos solos daquela classe:

- I) 4% ou mais de minerais primários alteráveis ou 6% ou mais de muscovita na fração areia total;
  - II) capacidade de troca de cátions, sem correção para carbono,  $> 17\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila;
  - III) relação molecular  $\text{SiO}_2/\text{AlO}_3$  (Ki)  $> 2,2$ ;
  - IV) teores elevados em silte, de modo que a relação silte/argila seja  $> 0,7$  nos solos de textura média ou  $> 0,6$  nos de textura argilosa, principalmente nos solos do cristalino; e
  - V) 5% ou mais do volume do solo constando de fragmentos de rocha semi-intemperizada, saprolito ou restos de estrutura orientada da rocha (pseudomorfos), que deu origem ao solo.
- b) **Definição** - solos constituídos por material mineral, que apresentam, em seqüência ao horizonte A, horizonte B incipiente, desde que:

- I) não seja coincidente com horizonte glei dentro de 50cm da superfície do solo;
  - II) não seja coincidente com horizonte plíntico;
  - III) não seja coincidente com horizonte vértico dentro de 100cm da superfície do solo; e
  - IV) não apresente a conjugação de horizonte A chernozêmico e horizonte B incipiente com alta saturação por bases e argila de atividade alta.
- c) **Abrangência** - esta classe compreende os solos anteriormente classificados como Cambissolos, inclusive os desenvolvidos em sedimentos aluviais. São excluídos dessa classe os solos com horizonte A chernozêmico e horizonte B incipiente com alta saturação por bases e argila de atividade alta.

### 10.3 CHERNOSSOLOS (Classe 4)

- a) **Conceito** - Compreende solos constituídos por material mineral que tem como características discriminantes alta saturação por bases, argila de atividade alta e horizonte A chernozêmico sobrejacente a um horizonte B textural, ou B incipiente, ou horizonte C cálcico, ou material carbonatado (carbonático).

São solos normalmente pouco coloridos (escuros ou de tonalidades pouco cromadas e matizes pouco avermelhados), bem a imperfeitamente drenados, tendo seqüência de horizontes ABtC ou ABiC com ou sem horizonte cálcico, AC carbonático, AR cálcico ou carbonático, sem apresentar, contudo, requisitos para serem enquadrados nas classes 2, 10, ou 12.

É admitida, nesta classe, a presença de gleização ou de horizonte glei, assim como de propriedade sódica, superfície de fricção e mudança textural abrupta, desde que com expressão insuficiente, quantitativa e qualitativamente, ou em posição não diagnóstica quanto à seqüência de horizontes no perfil, para serem enquadrados nas classes 2, 10 e 12.

São solos moderadamente ácidos a fortemente alcalinos, com relação molecular Ki normalmente entre 3,0 e 5,0, argila de atividade alta, com valor T por vezes superior a 100meq/100g de argila, saturação por bases alta, via de regra superior a 70%, e com predomínio de cálcio ou cálcio e magnésio, entre os cátions trocáveis.

Embora sejam formados sob condições de clima bastante variáveis e a partir de diferentes materiais de origem, o desenvolvimento destes solos depende da conjugação de condições que favoreçam a formação e persistência de argilominerais 2:1, especialmente do grupo das esmectitas, e condições que propiciem a formação e persistência de um horizonte superficial rico em matéria orgânica e com alto conteúdo de cálcio e magnésio.

- b) **Definição** - solos constituídos por material mineral, que apresentam A chernozêmico seguido por:
- I) horizonte B incipiente, ou B textural ou B nítico, todos com argila de atividade alta e saturação por bases alta; ou por

- II) horizonte cálcico ou caráter carbonático, coincidindo com o horizonte A chernozêmico, ou com horizonte C, ou com horizonte B incipiente.
- c) **Abrangência** - estão incluídos nesta classe a maioria dos solos que vêm sendo classificados pelo CNPS como Brunizem, Rendzina, Brunizem Avermelhado, Brunizem Hidromórfico (parte ?).

#### 10.4 ESPODOSSOLOS (Classe 9)

- a) **Conceito** - compreende solos constituídos por material mineral com horizonte B espódico, subjacente a horizonte eluvial E (álbico ou não) que podem ser precedidos de qualquer tipo de horizonte A ou de horizonte hístico. Apresentam, usualmente, seqüência de horizontes A, E, Bh, Bhs ou Bs e C, com nítida diferenciação de horizontes.

A cor do horizonte A varia de cinzenta até preta, a do horizonte E desde cinzenta ou acinzentado-clara até praticamente branca ("bleicherde"), a do Bh desde cinzenta, de tonalidade escura, até preta; enquanto que no Bs as cores são variáveis desde avermelhadas até amareladas.

São solos cuja profundidade é bastante variável, havendo constatações de horizonte E com três a quatro metros de espessura.

A textura do *solum* é predominantemente arenosa, sendo menos comumente textura média, raramente ocorre textura argilosa (tendente para média ou siltosa) no horizonte B. A drenagem é muito variável, havendo estreita relação entre profundidade, grau de desenvolvimento, endurecimento ou cimentação do B e a drenagem do solo.

São solos muito pobres, moderada a fortemente ácidos, normalmente com saturação por bases baixa, sendo peculiares altos teores de alumínio extraível. Podem apresentar fragipã, duripã, "ortstein" ou "orterde".

São desenvolvidos principalmente de materiais arenoquartzosos, sob condições de umidade elevada, em clima tropical e subtropical, em relevo plano, suave ondulado, áreas de surgente, abaciamentos e depressões, sob tipos de vegetação os mais diversos.

- b) **Definição** - solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B espódico, imediatamente abaixo de horizonte E ou A, ou horizonte hístico, dentro de 200cm da superfície do solo, ou a 400cm de profundidade, se a soma do horizonte A+E ou horizonte hístico + E ultrapassa 200cm de profundidade.
- c) **Abrangência** - nesta classe estão incluídos todos os solos até o presente, classificados pelo CNPS como Podzol, inclusive os Podzol hidromórficos.

#### 10.5 GLEISSOLOS (Classe 12)

- a) **Conceito** - compreende solos constituídos por material mineral, hidromórfico, com horizonte A ou E (gleizado ou não)<sup>19</sup>, seguido de horizonte diagnóstico glei começando a menos de 50cm da superfície; ou menos de 40cm, quando

<sup>19</sup> Por vezes, o próprio horizonte A ou E pode ser concomitantemente horizonte glei.



precedido de horizonte superficial hístico; ou a uma profundidade maior que 50cm e menor que 125cm, se esse horizonte glei for antecedido de horizonte(s), seja B incipiente ou B textural (exceto com mudança textural abrupta) ou C na ausência de B e, em qualquer dos casos, com mosqueados de redução, em quantidade abundante e diretamente precedido de qualquer espécie de horizonte A, ou precedido de horizonte superficial hístico ou de horizonte E alábico ou não. Incluem-se também nesta classe solos em que o horizonte glei é precedido de horizonte B incipiente com menos de 30cm de espessura e com mosqueado de redução em quantidade inferior a 15% por volume. Excluem-se da presente classe solos em que o horizonte glei encontre-se em posição não diagnóstica para enquadramento na classe 12, ou que apresentem características distintivas pertinentes aos solos das classes 2, 9, 10 ou 11.

Os solos desta classe são permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água de saturação ou permanece estagnada internamente por considerável parte do ano, ou a saturação é por fluxo lateral no solo por considerável período do ano; em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície do mesmo, o que comumente se verifica.

Caracterizam-se esses solos pela forte gleização, em decorrência do regime de umidade redutor, que se processa em meio anaeróbico, com muita deficiência ou mesmo ausência de oxigênio, devido ao encharcamento do solo por longo período ou durante todo o ano.

O processo de gleização implica, não unicamente, na manifestação de cores acinzentadas, azuladas, esverdeadas, devido a compostos ferrosos resultantes da escassez de oxigênio causada pelo encharcamento. Implica, também, na redução e solubilização de ferro, promovendo translocação e reprecipitação de compostos de ferro.

São solos mal ou muito mal drenados, em condições naturais, e apresentam seqüência de horizontes Acg, ABigCg, ABtgCg, AEBtgCg, AEgBtCg, AgCg, HCg, tendo o A cores desde cinzentas até pretas, espessura normalmente entre 10 e 50cm e teores médios a altos em carbono orgânico.

O horizonte glei, que tanto pode ser um horizonte C, B, E ou A, possui cores predominantemente mais azuis que 10Y, de cromas bastante baixos, próximas de neutras ou mesmo neutras, tornando-se, porém, mais brunadas ou amareladas por exposição do material ao ar.

São solos que ocasionalmente podem ter textura arenosa (areia ou areia franca) somente nos horizontes superficiais, desde que seguidos de horizonte glei de textura franco arenosa ou mais fina.

Afora os horizontes A, H ou E que estejam presentes, a estrutura é em blocos ou prismática composta ou não de blocos angulares e subangulares. Quando molhado, o horizonte apresenta-se, em geral, com aspecto maciço.

Podem apresentar horizonte sulfúrico, cálcico, propriedade solódica, sódica, caráter sálico, ou plintita em quantidade ou posição não diagnóstica para enquadramento na classe 11.

São solos formados em materiais originários estratificados ou não, e em sujeição a constante ou periódico excesso d'água, o que pode ocorrer em diversas situações.

Comumente, desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades ou mesmo às margens dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia, podendo formar-se também em áreas de relevo plano de terraços fluviais, lacustres ou marinhos, como também em materiais residuais em áreas abaciadas e depressões; são eventualmente formados em áreas inclinadas sob influência da exsudação de água subterrânea (surgentes). São solos formados sob vegetação hidrófila ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea.

- b) **Definição** - Solos constituídos por material mineral com horizonte glei ou caráter sálico, imediatamente abaixo do horizonte A, ou de horizonte hístico com menos de 40cm de espessura, ou começando dentro de 50cm da superfície do solo, e satisfazendo os seguintes requisitos:
- I) não apresenta qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei;
  - II) não apresenta horizonte vértico ou plíntico acima do horizonte glei ou coincidente com este;
  - III) não apresenta horizonte B textural com mudança textural abrupta coincidente ou acima do horizonte glei.
- c) **Abrangência** - esta classe abrange os solos que vêm sendo classificados pelo CNPS como Gleí Pouco Húmico, Gleí Húmico, parte do Hidromórfico Cinzento (sem mudança textural abrupta), Gleí Tiomórfico e Solonchak com horizonte glei.

## 10.6 LATOSSOLOS (Classe 8)

- a) **Conceito** - compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto H hístico, na condição de que não satisfaçam os requisitos estipulados para as classes 3, 7 ou 11.

São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, em resultado de enérgicas transformações no material constitutivo (salvo minerais pouco alteráveis). Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, capacidade de troca de cátions baixa, inferior a 17cmol(+)/kg de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente caulíníficos, com valores de  $K_i$  mais altos, em torno de 2,0, admitindo o máximo de 2,2.

Variam de fortemente a bem drenados, embora ocorram variedades que têm cores pálidas, de drenagem moderada ou até mesmo imperfeitamente drenados, transicionais para condições de maior grau de gleização.

São normalmente muito profundos, sendo a espessura do *solum* raramente inferior a um metro. Têm seqüência de horizontes A B C, com pouca diferenciação de horizontes, com transições usualmente difusas ou graduais. Em distinção às cores mais escuras do A, o horizonte B tem aparência mais viva, as cores variando desde amarelas ou mesmo bruno-acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, nos matizes 2,5Y a 7,5R, as quais dependem da natureza, forma e quantidade dos constituintes - mormente dos óxidos e hidróxidos de ferro - segundo condicionamento de regime hídrico e drenagem do solo. No horizonte C, comparativamente menos colorido, a expressão cromática é bem

variável, mesmo heterogênea, dada a natureza mais saprolítica. O incremento de argila do A para o B é pouco expressivo, e a relação textural B/A não satisfaz os requisitos para B textural. De um modo geral, os teores da fração argila no *solum* aumentam gradativamente com a profundidade, ou permanecem constantes ao longo do perfil. Tipicamente é baixa a mobilidade das argilas no horizonte B, ressalvados comportamentos atípicos, de solos desenvolvidos de material arenoso quartzoso, de constituintes orgânicos e, não menos importante, efeitos de cargas de constituintes inorgânicos com  $\Delta$  pH positivo ou nulo.

São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, Distróficos ou Álicos. Ocorrem, todavia, solos com média e até mesmo alta saturação por bases, encontrados mormente em zonas que apresentem estação seca pronunciada, semi-áridas ou não, como, também, em solos formados a partir de rochas básicas, ainda que em regiões de regime hídrico mais úmido.

São típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. São originados a partir das mais diversas espécies de rochas, sob condições de clima e tipos de vegetação os mais diversos.

- b) **Definição** - solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200cm da superfície do solo ou dentro de 300cm, se o horizonte A apresenta mais que 150cm de espessura.
- c) **Abrangência** - nesta classe estão incluídos todos os Latossolos, excetuadas algumas modalidades anteriormente identificadas, como Latossolos plínticos.

## 10.7 LUVISSOLOS (Classe 5)

- a) **Conceito** - compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural com argila de atividade alta e saturação por bases alta, imediatamente abaixo de horizonte A fraco ou moderado, ou horizonte E.

Estes solos variam de bem a imperfeitamente drenados, sendo normalmente pouco profundos (60 a 120cm), tendo seqüência de horizontes A, Bt e C, com nítida diferenciação entre os horizontes A e Bt, devido ao contraste de textura, cor e/ou estrutura entre os mesmos. A transição para o horizonte B textural é clara ou abrupta e grande parte dos solos desta classe possui mudança textural abrupta. Em todos os casos, podem apresentar pedregosidade na parte superficial e o caráter solódico ou sódico, na parte subsuperficial.

O horizonte Bt é de coloração avermelhada, amarelada e menos freqüentemente, brunada ou acinzentada; a estrutura é usualmente em blocos, moderada ou fortemente desenvolvida; prismática composta de blocos angulares e subangulares e raramente maciça.

São moderadamente ácidos a praticamente alcalinos, com teores de alumínio extraível baixos ou nulos, e com valores elevados para a relação molecular Ki no horizonte Bt, normalmente entre 2,4 e 4,0, denotando presença, em quantidade variável, mas expressiva, de argilominerais do tipo 2:1.

- b) **Definição** - solos constituídos por material mineral com argila de atividade alta, saturação por bases alta e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A fraco, ou moderado, ou horizonte E, e satisfazendo os seguintes requisitos:
- I) horizonte plântico, se presente, não está acima ou não é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural;
  - II) horizonte glei, se ocorrer, não está acima do horizonte B textural e inicia após 50cm de profundidade, não coincidindo com a parte superficial deste horizonte.
- c) **Abrangência** - nesta classe estão incluídos os solos que vêm sendo classificados pelo CNPS como Bruno Não Cálcico, Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico argila de atividade alta e Podzólico Bruno-Acinzentado Eutrófico e alguns Podzólicos Vermelho-Escuro Eutróficos com argila de atividade alta.

## 10.8 NEOSSOLOS (Classe 1)

- a) **Conceito** - compreende solos constituídos por material mineral com pequena expressão dos processos pedogenéticos. Como razão para tal estão a baixa intensidade de atuação dos processos de formação do solo, que não conduziu, ainda, a modificações expressivas do material originário em natureza e grau; além de características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e o relevo que podem impedir ou limitar a evolução desses solos.

Possuem seqüência de horizonte AR, ACR, ACrR, ACr ou AC, sem atender contudo aos requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes 2, 11 e 12. Esta classe admite diversos tipos de horizontes superficiais, incluindo o horizonte O ou H hístico, com menos de 30cm de espessura, quando sobreposto a rocha, ou menos de 40cm quando sobrejacente a solo mineral, sem restrição de drenagem.

Alguns solos têm horizonte B com fraca expressão dos atributos diagnósticos (cor, estrutura ou acumulação de minerais secundários e/ou colóides), não se enquadrando em qualquer tipo de horizonte B diagnóstico, ou possuem algum tipo de horizonte diagnóstico subsuperficial, mas não dentro da seção de controle concernente à seqüência de horizonte no perfil.

- b) **Definição** - solos constituídos por material mineral ou por material orgânico na superfície, desde que este último apresente menos de 40cm de espessura, ou mais de 30cm de espessura, quando assente diretamente sobre rocha, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico e satisfazendo os seguintes requisitos:
- I) ausência de horizonte glei, exceto no caso de solos com textura areia ou areia franca, dentro de 50cm da superfície do solo, ou entre 50cm a 125cm de profundidade, se os horizontes sobrejacentes ao horizonte glei apresentam mosqueados de redução em quantidade abundante;
  - II) ausência de horizonte vértico dentro de 100cm da superfície do solo;

III) ausência de horizonte plíntico dentro de 40cm, 60cm ou 200cm da superfície do solo, desde que os horizontes subjacentes a este apresentem coloração variegada ou mosqueados em quantidade abundante (>20% por volume), com uma ou mais das seguintes cores:

- matiz 2,5Y ou 5Y; ou
- matizes 10YR a 7,5YR com cromas baixos, normalmente igual ou inferior a 4, podendo atingir 6, no caso de matiz 10YR;

IV) não apresenta a conjugação de horizonte A chernozêmico e horizonte cálcico e/ou caráter carbonático no horizonte A ou C.

c) **Abrangência** - nesta classe estão incluídos os solos que vêm sendo reconhecidos pelo CNPS como: Litossolos e Solos Litólicos, Regossolos, Solos Aluviais e Areias Quartzosas (Distróficas, Marinhas e Hidromórficas). Solos AC com caráter sálico pertencem à classe 12, pois todos os Solonchaks (identificados no país) têm horizonte glei.

Pertencem ainda a esta classe solos com horizontes A ou hísticos, seguidos de camada(s) com 90% ou mais (expresso em volume) de fragmentos de rocha ou do material de origem, independente de sua resistência ao intemperismo.

## 10.9 NITOSSOLOS (Classe 14)

a) **Conceito** - compreende solos constituídos por material mineral com horizonte B nítico (reluzente) de argila de atividade baixa, textura argilosa ou muito argilosa, estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismática moderada, forte ou muito forte, com superfície dos agregados reluzente, relacionada a cerosidade e/ou superfícies de compressão.

Estes solos apresentam horizonte B bem expresso em termos de desenvolvimento de estrutura e cerosidade, mas com inexpressivo gradiente textural.

Esta classe não engloba solos com incremento no teor de argila requerido para horizonte B textural, com diferenciação de horizontes menos acentuada que estes, com transição do A para o B clara ou gradual e difusa entre subhorizontes do B. São profundos, bem drenados, de coloração vermelho a brunada.

São, em geral, moderadamente ácidos a ácidos, saturação de bases baixa e alta, às vezes álicos, com composição caulínico - oxídica e por conseguinte com argila de atividade baixa.

Podem apresentar horizonte A de qualquer tipo, inclusive A húmico, não admitindo, entretanto, horizonte H hístico.

b) **Definição** - solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte B nítico com argila de atividade baixa, dentro de 100cm da superfície do solo ou imediatamente abaixo do horizonte A ou E.

c) **Abrangência** - nesta classe se enquadram solos que vêm sendo classificados como Podzólico Vermelho-Escuro, Terra Roxa Estruturada, Terra Roxa Estruturada Similar, Terra Bruna Estruturada, Terra Bruna Estruturada Similar e

alguns Podzólicos Vermelho-Amarelos, como, por exemplo, os perfis 10 e 11 do International Soil Classification Workshop (1978).

### 10.10 ORGANOSSOLOS (Classe 13)

- a) **Conceito** - compreende solos constituídos por material orgânico, pouco evoluídos, provenientes de acumulações de restos vegetais em grau variável de decomposição, acumulados em ambientes mal a muito mal drenados, ou em ambientes que nunca estão saturados com água, a não ser por poucos dias no período chuvoso, de coloração preta, cinzenta muito escura ou marrom e com elevados teores de carbono orgânico.

Em condições sujeitas a altas taxas de recepção de água (maiores que as causadoras de gleização), a formação dos solos é dominada pela acumulação de material orgânico sobre a superfície. Onde quer que os horizontes ou camadas superficiais permaneçam saturados de água na maior parte do ano, os processos de alteração mineral e translocações de produtos secundários são "substituídos" pela acumulação de matéria orgânica sobre as seções superficiais e formação de "peat".

Comumente apresentam um horizonte H ou O hístico sobre camadas orgânicas constituídas por material orgânico do tipo sáprico ou fibrício com grande proporção de resíduos vegetais em grau variável de decomposição. Apesar da relevância dos constituintes orgânicos, estes solos apresentam materiais minerais em proporções variáveis, sendo sempre elevados os teores de carbono orgânico.

Usualmente são solos fortemente ácidos, apresentando alta capacidade de troca de cátions e baixa saturação por bases, com esporádicas ocorrências de saturação média ou alta. Podem apresentar horizonte sulfúrico, materiais sulfídricos, caráter sálico, propriedade sódica ou solódica; podem estar recobertos por deposição pouco espessa (<40cm de espessura) de uma camada de material mineral.

Ocorrem normalmente em áreas baixas de várzeas, depressões e locais de surgentes, sob vegetação hidrófila ou higrófila, quer do tipo campestre ou florestal. Ocorrem também em áreas que nunca estão saturadas com água, a não ser por poucos dias (menos de 30 dias consecutivos) no período das chuvas, situadas em regiões de altitude elevada e úmidas durante todo o ano, estando normalmente assentes diretamente sobre rochas (contato litóide).

- b) **Definição** - solos constituídos por material orgânico em mistura com maior ou menor proporção de material mineral e que satisfazem um dos seguintes requisitos:

- l) nunca estão saturados com água a não ser por poucos dias (<30 dias consecutivos), durante o período mais chuvoso, e que não apresentam horizonte mineral de 10cm ou mais de espessura e satisfazem a um ou mais dos seguintes requisitos:

- horizonte O hístico com 30cm ou mais de espessura (ou 60cm ou mais de espessura, se 50% ou mais do material originário consiste de ramos finos, raízes finas, casca de árvore e flores, parcialmente decompostas), sobrejacente a um contato litóide ou sobrejacente a material fragmentar constituído por 90% ou mais (por volume) de fragmentos de rocha (matacões, calhaus e cascalhos);

- material orgânico com 40cm ou mais de espessura, ocupando os interstícios de material constituído por fragmentos de rocha (matações, calhaus e cascalhos), ocupando menos de 90% (por volume) de solo.
- II) são saturados com água por 6 meses ou mais por ano, na maioria dos anos (ou artificialmente drenados), e apresentam uma das seguintes espessuras:
- 60cm ou mais, se 50% ou mais do material orgânico é formado por fibras de esfagno e/ou sua densidade aparente (úmida) é  $< 0,1 \text{g/cm}^3$ ; ou
  - 40cm ou mais de espessura, quer se estendendo em seção única a partir da superfície, quer tomado, cumulativamente, dentro dos 80cm superficiais.
- c) **Abrangência** - nesta classe estão incluídos os Solos Orgânicos, Semi-Orgânicos, Solos Tiomórficos de constituição orgânica ou semi-orgânica e parte dos Solos Litólicos Turfosos com horizonte O hístico com 30cm ou mais de espessura.

### 10.11 PLANOSSOLOS (Classe 10)

- a) **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 pan, responsável pela detenção 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 alábico, seguidos de B plânico ou B nátrico, tendo seqüência de horizonte A, AB ou A, E (alábico ou não) ou Eg, seguidos de Bt1, 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 entre os mesmos, requisito essencial para os solos desta classe. Decorrência 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 pan, condição essa que responde pela restrição à percolação de água, independente da posição do lençol freático, ocasionando detenção de água por algum tempo acima do horizonte B, o que se reflete em feições associadas com umidade.

É típico 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 sobrejacente, 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, fragipã, duripã, propriedade sódica, solódica, caráter salino ou sálico. Podem apresentar plintita, desde que em quantidade ou em posição não diagnóstica para enquadramento na classe 11.

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 a estiagem prolongada, ainda que breve, e até mesmo sob condições de clima semi-árido.

Nas baixadas, várzeas e áreas de depressões, sob condições de clima úmido, estes solos são verdadeiramente solos hidromórficos, com horizonte que é ao mesmo tempo glei e de concentração de argila. Entretanto, 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.

- b) **Definição** - solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguido de horizonte B plânico ou B nátrico e satisfazendo, ainda, os seguintes requisitos:
- I) horizonte plíntico, se presente, não está acima do horizonte B textural ou B nátrico, mas pode ser coincidente com estes dois horizontes;
  - II) horizonte glei, se presente, pode ser coincidente com os horizontes B plânico ou B nátrico, mas nunca está acima destes horizontes;
  - III) horizonte glei com mudança textural abrupta pode estar acima ou coincidir com os horizontes B plânico ou nátrico.
- c) **Abrangência** - esta classe inclui os solos que vinham sendo classificados como Planossolos, Solonetz-Solodizado e Hidromórficos Cinzentos que apresentem mudança textural abrupta.

## 10.12 PLINTOSSOLOS (Classe 11)

- a) **Conceito** - compreende solos minerais formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, via de regra imperfeitamente ou mal drenados, que se caracterizam fundamentalmente por apresentar expressiva plintitização com ou sem petroplintita ou "horizonte litoplíntico"<sup>20</sup>, de conformidade com uma das especificações a seguir, na condição de que não satisfaçam os requisitos estipulados para as classes 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10 ou 12.

São solos que apresentam horizonte B textural sobre ou coincidente com horizonte plíntico, ocorrendo, também, solos com horizonte B incipiente, B "latossólico", horizonte glei e solos sem horizonte B.

<sup>20</sup> Falta definição de "horizonte litoplíntico".



Usualmente são solos bem diferenciados, podendo o horizonte A ser de qualquer tipo, tendo seqüência de horizontes A, AB, ou A, E (álbico ou não), ou Eg, seguidos ou não de horizonte Bt, Bi ou Bw(?), os quais são diagnosticamente seguidos de Btf<sup>21</sup>, Bif, Bwf ou Cf.

Apesar da coloração destes solos ser bastante variável, verifica-se o predomínio de cores pálidas, com ou sem mosqueados de cores alaranjadas a vermelhas, ou coloração variegada, acima do horizonte plíntico. Este apresenta cores acinzentadas, esbranquiçadas ou até amarelo-claras, com mosqueados predominantemente vermelhos ou coloração variegada composta desta última com uma ou mais das cores anteriores.

A textura destes solos é variável, sendo que no horizonte plíntico a textura é franco arenosa ou mais fina. Alguns solos possuem mudança textural abrupta.

Predominantemente são solos fortemente ácidos, com saturação por bases baixa. Todavia, verifica-se existência de solos com saturação por bases média a alta, como também solos com propriedades solódica e sódica.

Usualmente a ocorrência de solos desta classe está afeta a terrenos de várzeas, áreas com relevo plano ou suavemente ondulado, e menos frequentemente ondulado, em zonas geomórficas de baixada. Ocorrem também em terços inferiores de encostas ou áreas de surgentes, sob condicionamento quer de oscilação do lençol freático, quer de alagamento ou encharcamento periódico por efeito de restrição à percolação ou escoamento de água.

São típicos de zonas quentes e úmidas, mormente com estação seca bem definida ou que, pelo menos, apresentem um período com decréscimo acentuado das chuvas. Ocorrem também na zona equatorial perúmida e mais esporadicamente em zona semi-árida.

As áreas mais expressivas destes solos estão situadas no Médio Amazonas (interflúvios dos rios Madeira, Purus, Juruá, Solimões e Negro), na ilha de Marajó, no Amapá, na Baixada Maranhense-Gurupi, no Pantanal, na ilha de Bananal e na região de Campo Maior do Piauí.

**b) Definição** - solos constituídos por material mineral com horizonte plíntico começando dentro de 40cm, ou 60cm, ou 200cm, se imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou horizonte hístico ou de outros horizontes subjacentes aos horizontes A, E ou hístico, desde que esses horizontes apresentem coloração variegada ou mosqueados em quantidade abundante (>20% por volume), e satisfazendo uma das seguintes cores:

- I) matizes 2,5Y ou 5Y; ou
- II) matizes 10YR ou 7,5YR, com cromas baixos, normalmente igual ou inferior a 4, podendo atingir 6, no caso de matiz 10YR; ou
- III) os mosqueados, se presentes, devem apresentar matizes e/ou cromas de acordo com os itens 1 ou 2; ou
- IV) horizontes de coloração pálida (cores acinzentadas, brancas ou amarelo-claras), com matizes e/ou cromas de acordo com os itens 1 ou 2, podendo ocorrer ou não mosqueados.

---

<sup>21</sup> f - conota horizonte com presença de plintita.

- c) **Abrangência** - estão incluídos nesta classe solos que vêm sendo reconhecidos pelo CNPS como Lateritas Hidromórficas de modo geral, parte dos Podzólicos plínticos, parte dos Gleis Húmicos e Gleis Pouco Húmicos e alguns dos possíveis Latossolos plínticos.

### 10.13 PODZOLISSOLOS (Classe 7)

- a) **Conceito** - Compreende solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais argila de atividade baixa e horizonte B textural (Bt), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes 6, 10, 11 ou 12.

Parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila, com ou sem decréscimo, do horizonte B para baixo no perfil. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara ou abrupta.

São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este.

São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta, ou baixa, predominantemente caulínícos e com relação molecular  $K_i$  variando de 1,0 a 2,3, em correlação com baixa atividade das argilas.

- b) **Definição** - Solos constituídos por material mineral com argila de atividade baixa e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E, e apresentando, ainda, os seguintes requisitos:
- I) horizonte plíntico, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural;
  - II) horizonte glei, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural.
- c) **Abrangência** - nesta classe estão incluídos os solos que vêm sendo classificados pelo CNPS como Podzólico Vermelho-Amarelo argila de atividade baixa, pequena parte de Terra Roxa Estruturada, de Terra Roxa Estruturada Similar, de Terra Bruna Estruturada e de Terra Bruna Estruturada Similar, todos com gradiente textural necessário para B textural, em qualquer caso Eutróficos, Distróficos ou Álicos, e mais recentemente o Podzólico Vermelho-Escuro, com B textural e o Podzólico Amarelo.

### 10.14 VERTISSOLOS (Classe 2)

- a) **Conceito** - compreende solos constituídos por material mineral que apresentam domínio de argilas expansivas do grupo das esmectitas (2:1), apresentando horizonte vértico e pequena variação textural ao longo do perfil, nunca suficiente para caracterizar um horizonte B textural. Apresentam pronunciadas mudanças em volume com o aumento do teor de umidade no solo, fendas profundas na época seca, ocorrem, também, evidências de movimentação da massa do solo, sob a forma de superfície de fricção ("slikensides"), às vezes

ocorre microrrelevo tipo gilgai e estruturas do tipo cuneiforme que são inclinadas e formam ângulo com a horizontal. Estas características resultam da grande movimentação da massa do solo que se contrai e fendilha quando seco e se expande quando úmido, tornando-se muito plástico e muito pegajoso, devido ao predomínio de argilas expansíveis ou mistura destas com outros tipos de argilominerais.

Apresentam seqüência de horizonte do tipo ACv ou ABvC e, neste último caso, sem atender aos requisitos dos solos da classe 4 (CHERNOSSOLOS). Normalmente variam de pouco profundos a profundos, mas têm ocorrência como solos rasos. Em termos de drenagem, variam de imperfeitamente a mal drenados. Quanto à cor, podem ser escuros, acinzentados, amarelados ou avermelhados. Fisicamente, quando úmidos, têm permeabilidade muito lenta. Do lado químico, são solos de alta capacidade de troca de cátions, alta saturação por bases (>50%) com teores elevados de cálcio e magnésio, e alta relação Ki (>2,0). A reação de pH mais freqüente situa-se da faixa neutra para alcalina, podendo, menos freqüentemente, ocorrer na faixa moderadamente ácida.

A parte correspondente ao horizonte superficial, que já sofreu transformação suficiente para não ser considerada como saprolito, possui estrutura prismática composta de blocos ou estrutura em blocos angulares e subangulares ou cuneiformes; a textura é normalmente argilosa ou muito argilosa, embora possa ser média nos horizontes superficiais; quanto à consistência, varia de muito duro a extremamente duro quando seco, sendo firme a extremamente firme quando úmido, e muito plástico e muito pegajoso quando molhado.

São solos desenvolvidos normalmente em ambientes de bacias sedimentares ou a partir de sedimentos com predomínio de materiais de textura fina e com altos teores de cálcio e magnésio, ou ainda diretamente de rochas básicas ricas em cálcio e magnésio. Ocorrem distribuídos em diversos tipos de clima, dos mais úmidos (com estação seca definida) aos mais secos, tendo grande expressão nas bacias sedimentares localizadas na região semi-árida do Nordeste brasileiro. Quanto ao relevo, estes solos distribuem-se em áreas aplanadas a pouco movimentadas e, menos freqüentemente, em áreas movimentadas, tais como encostas e topos de serras ou serrotes.

Prevalecem as características dos solos desta classe, mesmo que eles apresentem horizonte glei, cálcico, duripã, caráter solódico, sódico, salino ou sálico.

São considerados intermediários para Vertissolos aqueles solos com presença de horizonte vértico, mas que não atendem a definição desta classe e serão adjetivados de "vérticos".

b) **Definição** - solos constituídos por material mineral com horizonte vértico entre 25 e 100cm de profundidade e pequena variação textural ao longo do perfil, nunca suficiente para caracterizar um B textural, e que, além disso, satisfazem as seguintes características:

- I) teor de argila de, no mínimo, 30% nos 20cm superficiais, após misturados;
- II) fendas verticais no período seco, com pelo menos 1cm de largura, atingindo, no mínimo, 50cm de profundidade, exceto no caso de solos rasos, onde o limite mínimo é de 30cm de profundidade;
- III) ausência de contato litóide, ou horizonte petrocálcico, ou duripã dentro dos primeiros 30cm de profundidade;

- IV) em áreas irrigadas ou mal drenadas (sem fendas aparentes), o coeficiente de expansão linear (COLE) deve ser igual ou superior a 0,06 ou a expansibilidade linear é de 6cm ou mais;
  - V) ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte vértico.
- c) **Abrangência** - nesta classe estão incluídos todos os Vertissolos, inclusive os hidromórficos.

## 11 ESTRUTURAÇÃO DAS CLASSES DE 2º, 3º E 4º NÍVEIS CATEGÓRICOS

Na estruturação das classes a seqüência está de acordo com as sugestões para a nova nomenclatura proposta, as classes entre parênteses se referem às da 3ª aproximação (EMBRAPA, 1988b), que estão em ordem numérica (1 a 13), e à classe nova (*provisória*), que recebeu o número 14.

A ordenação dentro de cada classe de solo foi estruturada da seguinte forma: o primeiro algarismo indica o *número da classe de solo*; o segundo algarismo indica a *subordem*; o terceiro algarismo indica o *grande grupo*; e o quarto algarismo indica o *subgrupo*.

### 11.1 Estruturação dos NEOSSOLOS (*classe 1*) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

#### 1 NEOSSOLOS (*classe 1*) - solos pouco evoluídos e sem horizonte B diagnóstico.

- **Classes do 2º Nível Categórico (*subordens*)** <sup>22</sup>

##### 1.1 NEOSSOLOS Litólicos (Solos Litólicos)

Solos com horizonte A assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm (cascalhos, calhaus e matacões) e que apresentam um contato litóide dentro de 50 cm da superfície do solo. Admite um horizonte B, em início de formação cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

##### 1.2 NEOSSOLOS Flúvicos (Solos Aluviais)

Solos derivados de sedimentos aluviais com horizonte A assente sobre horizonte C que constituem camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si, apresentando um ou ambos dos seguintes:

- a) decréscimo irregular do conteúdo de carbono orgânico em profundidade, dentro de 200cm da superfície do solo; ou
- b) camadas estratificadas em 25% ou mais do volume do solo, dentro de 200cm da superfície do solo.

##### 1.3 NEOSSOLOS Regossólicos (Regossolos)

Solos com horizonte A sobrejacente a horizonte C ou Cr; admite horizonte Bi com menos de 10cm de espessura, apresentando contato litóide a uma profundidade maior que 50cm, e um ou mais dos seguintes:

- a) 4% ou mais de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo) na fração areia grossa ou areia fina, porém referidos a

<sup>22</sup> Tal seqüência já tem caráter de chave para classificação.

100g de TFSA em algum horizonte dentro de 200cm a partir da superfície;

- b) 5% ou mais de volume da massa do horizonte C dentro da profundidade de 200cm apresenta fragmentos de rocha que mantêm ainda a estrutura original da mesma.

#### 1.4 NEOSSOLOS Quartzarênicos (Areias Quartzosas)

Solos com seqüência de horizonte AC, sem contato lítico dentro de 50cm de profundidade, apresentando textura areia ou areia franca nos horizontes até, no mínimo, a profundidade de 100cm a partir da superfície ou até um contato lítico; essencialmente quartzosas, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo).

### • Classes do 3º nível categórico (*grandes grupos*)<sup>22</sup>

#### 1.1 NEOSSOLOS Litólicos

##### 1.1.1 NEOSSOLOS Litólicos húmicos

Solos com horizonte A húmico ou O hístico e baixa saturação por bases.

##### 1.1.2 NEOSSOLOS Litólicos carbonáticos

Solos com alta saturação por bases, sem A chernozêmico, e com 15% ou mais de carbonato de cálcio equivalente no horizonte A e/ou C.

##### 1.1.3 NEOSSOLOS Litólicos com alta saturação por bases

Solos com  $V \geq 50\%$  em pelo menos um horizonte.

##### 1.1.4 NEOSSOLOS Litólicos com baixa saturação por bases

Solos com  $V < 50\%$  em todos os horizontes.

#### 1.2 NEOSSOLOS Flúvicos

##### 1.2.1 NEOSSOLOS Flúvicos Ta<sup>23</sup> sódicos

Solos com caráter sódico, dentro de 50cm da superfície do solo e argila de atividade alta.

##### 1.2.2 NEOSSOLOS Flúvicos Ta<sup>23</sup> com alta saturação por bases

Solos com argila de atividade alta e  $V \geq 50\%$  na maioria dos horizontes dentro de 125cm da superfície do solo.

##### 1.2.3 NEOSSOLOS Flúvicos Tb<sup>23</sup> com alta saturação por bases

Solos com  $V \geq 50\%$  na maioria dos horizontes dentro de 125cm da superfície do solo e argila de atividade baixa.

##### 1.2.4 NEOSSOLOS Flúvicos Tb<sup>23</sup> com baixa saturação por bases

<sup>23</sup> Só para solos de textura média a muito argilosa.

Solos com  $T < 27 \text{ cmol}(+)/\text{Kg}$  de argila e  $V < 50\%$  na maioria dos horizontes dentro de 125 cm da superfície do solo.

- 1.2.5 **NEOSSOLOS Flúvicos sódicos**  
Solos com textura arenosa e com caráter sódico dentro de 50cm da superfície do solo.
- 1.2.6 **NEOSSOLOS Flúvicos háplicos**  
Outros NEOSSOLOS Flúvicos.
- 1.3 NEOSSOLOS Regossólicos**
- 1.3.1 **NEOSSOLOS Regossólicos Ta<sup>23</sup> fragipânicos com alta saturação por bases**  
Solos com fragipã dentro de 125cm da superfície do solo,  $V \geq 50\%$  na maioria dos horizontes dentro de 125cm da superfície do solo e argila de atividade alta.
- 1.3.2 **NEOSSOLOS Regossólicos Tb<sup>23</sup> fragipânicos com baixa saturação por bases**  
Solos com fragipã dentro de 125cm da superfície do solo e  $V < 50\%$  na maioria dos horizontes dentro de 125cm da superfície do solo.
- 1.3.3 **NEOSSOLOS Regossólicos fragipânicos**  
Solos com textura arenosa e fragipã dentro de 125cm da superfície do solo.
- 1.3.4 **NEOSSOLOS Regossólicos Ta<sup>23</sup> com alta saturação por bases**  
Solos com  $V \geq 50\%$  na maioria dos horizontes dentro de 125cm da superfície do solo e argila de atividade alta.
- 1.3.5 **NEOSSOLOS Regossólicos Tb<sup>23</sup> com alta saturação por bases**  
Solos com  $V \geq 50\%$  na maioria dos horizontes dentro de 125cm da superfície do solo e argila de atividade baixa.
- 1.3.6 **NEOSSOLOS Regossólicos Tb<sup>23</sup> com baixa saturação por bases**  
Solos com  $V < 50\%$  e argila de atividade baixa.
- 1.3.7 **NEOSSOLOS Regossólicos háplicos**  
Outros NEOSSOLOS Regossólicos.
- 1.4 NEOSSOLOS Quartzarênicos**
- 1.4.1 **NEOSSOLOS Quartzarênicos hidromórficos**  
Solos com presença de lençol freático elevado durante grande parte do ano, na maioria dos anos são imperfeitamente ou mal drenados e satisfazem a um ou mais dos seguintes:
- a) tem horizonte H hístico;
  - b) tem saturação com água permanente dentro de 50cm da superfície do solo;

- c) presença de lençol freático dentro de 150cm da superfície do solo, durante a época seca;
- d) presença do lençol freático dentro de 50cm de profundidade, durante algum tempo, na maioria dos anos (ou artificialmente drenados) e satisfazendo a um ou mais dos seguintes:
  - I) croma zero;
  - II) matiz 10YR ou mais vermelho com valor (úmido) de 4 ou maior e croma 1;
  - III) matiz 10YR ou mais vermelho com croma 2 ou menor e mosqueados (ou acumulação de ferro) provenientes de redução e oxidação do ferro e/ou manganês;
  - IV) matiz 2,5Y ou mais amarelo, com croma 3 ou menor e mosqueados (ou áreas de acumulação de ferro e/ou manganês), provenientes de redução e oxidação destes elementos;
  - V) matiz 2,5Y ou mais amarelo e croma 1 ou menor;
  - VI) matizes 5 GY, ou 5G, ou 5BG ou 5B;
- e) presença de ferro reduzido em quantidade capaz de desenvolver uma cor vermelha intensa, com o emprego do indicador químico alfa, alfa dipiridil (Childs, 1981).

#### 1.4.2 NEOSSOLOS Quartzarênicos com A húmico

Solos com horizonte A húmico.

#### 1.4.3 NEOSSOLOS Quartzarênicos fragipânicos

Solos com fragipã dentro de 125cm da superfície do solo.

#### 1.4.4 NEOSSOLOS Quartzarênicos êutricos

Solos com pH (em H<sub>2</sub>O, 1:2,5)  $\geq 6,5$  em todos os horizontes dentro de 125cm da superfície do solo (Brasil, 1972e, p.551, perfil 64).

#### 1.4.5 NEOSSOLOS Quartzarênicos dístricos

Solos com pH (em H<sub>2</sub>O, 1:2,5)  $< 6,5$  em um ou mais horizontes dentro de 125cm da superfície do solo.

### • Classes do 4º nível categórico (*subgrupos*)<sup>22</sup>

#### 1.1.1 NEOSSOLOS Litólicos húmicos

##### 1.1.1.1 NEOSSOLOS Litólicos húmicos com horizonte O hístico

Solos com horizonte O hístico com menos de 30cm de espessura assente diretamente sobre a rocha e/ou assente sobre horizonte C com 10cm ou menos de espessura.

##### 1.1.1.2 NEOSSOLOS Litólicos húmicos arênicos

Solos com textura areia ou areia franca em todos os horizontes até o contato litóide e que tem a fração areia formada por 90% ou mais de quartzo (EMBRAPA, 1975a, p.383, perfil 68).



- 1.1.1.3 **NEOSSOLOS Litólicos húmicos típicos**  
Outros NEOSSOLOS Litólicos húmicos.
- 1.1.2 **NEOSSOLOS Litólicos carbonáticos**
  - 1.1.2.1 **NEOSSOLOS Litólicos carbonáticos típicos**  
Solos com  $\text{CaCO}_3$  equivalente de 15% ou mais, no horizonte A e/ou C.
- 1.1.3 **NEOSSOLOS Litólicos com alta saturação por bases**
  - 1.1.3.1 **NEOSSOLOS Litólicos com alta saturação por bases A chernozêmico**  
Solos com A chernozêmico.
  - 1.1.3.2 **NEOSSOLOS Litólicos com alta saturação por bases típicos**  
Outros NEOSSOLOS Litólicos com alta saturação por bases.
- 1.1.4 **NEOSSOLOS Litólicos com baixa saturação por bases**
  - 1.1.4.1 **NEOSSOLOS Litólicos com baixa saturação por bases com A proeminente**  
Solos com A proeminente.
  - 1.1.4.2 **NEOSSOLOS Litólicos com baixa saturação por bases típicos**  
Outros NEOSSOLOS Litólicos com baixa saturação por bases.
- 1.2.1 **NEOSSOLOS Flúvicos Ta sódicos**
  - 1.2.1.1 **NEOSSOLOS Flúvicos Ta sódicos vérticos**  
Solos de textura média a muito argilosa, com  $27\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila ou mais, com caráter sódico dentro de 50cm de profundidade, e poucas superfícies de fricção.
  - 1.2.1.2 **NEOSSOLOS Flúvicos Ta sódicos típicos**  
Outros NEOSSOLOS Flúvicos Ta sódicos.
- 1.2.2 **NEOSSOLOS Flúvicos Ta com alta saturação por bases**
  - 1.2.2.1 **NEOSSOLOS Flúvicos Ta com alta saturação por bases vérticos**  
Solos com pouca superfície de fricção dentro de 100cm da superfície do solo.
  - 1.2.2.2 **NEOSSOLOS Flúvicos Ta com alta saturação por bases típicos**  
Outros NEOSSOLOS Ta com alta saturação por bases.
- 1.2.3 **NEOSSOLOS Flúvicos Tb com alta saturação por bases**
  - 1.2.3.1 **NEOSSOLOS Flúvicos Tb com alta saturação por bases típicos**

**1.2.4 NEOSSOLOS Flúvicos Tb com baixa saturação por bases**

1.2.4.1 NEOSSOLOS Flúvicos Tb com baixa saturação por bases típicos

**1.2.5 NEOSSOLOS Flúvicos sódicos**

1.2.5.1 NEOSSOLOS Flúvicos sódicos típicos

**1.2.6 NEOSSOLOS Flúvicos háplicos**

1.2.6.1 NEOSSOLOS Flúvicos háplicos típicos

**1.3.1 NEOSSOLOS Regossólicos Ta fragipânicos com alta saturação por bases**

1.3.1.1 NEOSSOLOS Regossólicos Ta fragipânicos com alta saturação por bases gleicos (gleissólicos)

Solos com horizonte glei dentro de 125cm da superfície do solo.

1.3.1.2 NEOSSOLOS Regossólicos Ta fragipânicos com alta saturação por bases lépticos

Solos com contato litóide entre 50 e 100cm da superfície do solo.

1.3.1.3 NEOSSOLOS Regossólicos Ta fragipânicos com alta saturação por bases típicos

Outros NEOSSOLOS Regossólicos Ta fragipânicos com alta saturação por bases.

**1.3.2 NEOSSOLOS Regossólicos Tb fragipânicos com baixa saturação por bases**

1.3.2.1 NEOSSOLOS Regossólicos Tb fragipânicos com baixa saturação por bases lépticos

1.3.2.2 NEOSSOLOS Regossólicos Tb fragipânicos com baixa saturação por bases típicos

Outros NEOSSOLOS Regossólicos Tb fragipânicos com baixa saturação por bases.

**1.3.3 NEOSSOLOS Regossólicos fragipânicos**

1.3.3.1 NEOSSOLOS Regossólicos fragipânicos dístricos lépticos

Solos com  $\text{pH} < 6,5$  em um ou mais horizontes dentro de 125cm da superfície do solo e com contato litóide entre 50 e 100cm de profundidade (EMBRAPA, 1975a, p.395, perfil 72).

1.3.3.2 NEOSSOLOS Regossólicos fragipânicos típicos

Outros NEOSSOLOS Regossólicos fragipânicos com  $\text{pH} \geq 6,5$  em todos os horizontes dentro de 125cm da superfície do solo (EMBRAPA, 1975a, p.400, perfil 74).

**1.3.4 NEOSSOLOS Regossólicos Ta com alta saturação por bases****1.3.4.1 NEOSSOLOS Regossólicos Ta com alta saturação por bases lépticos com A chernozêmico**

Solos com contato litóide entre 50 e 100cm de profundidade e horizonte A chernozêmico.

**1.3.4.2 NEOSSOLOS Regossólicos Ta com alta saturação por bases lépticos solódicos (Congresso ...1989, p.50, perfil 9).**

Solos com contato litóide entre 50 e 100cm de profundidade e caráter solódico dentro desta profundidade.

**1.3.4.3 NEOSSOLOS Regossólicos Ta com alta saturação por bases lépticos**

Solos com contato litóide entre 50 e 100cm de profundidade.

**1.3.4.4 NEOSSOLOS Regossólicos Ta com alta saturação por bases com A chernozêmico**

Solos com A chernozêmico.

**1.3.4.5 NEOSSOLOS Regossólicos Ta com alta saturação por bases típicos**

Outros NEOSSOLOS Regossólicos Ta com alta saturação por bases.

**1.3.5 NEOSSOLOS Regossólicos Tb com alta saturação por bases****1.3.5.1 NEOSSOLOS Regossólicos Tb com alta saturação por bases lépticos com A chernozêmico**

Solos com contato litóide entre 50 e 100cm de profundidade e horizonte A chernozêmico.

**1.3.5.2 NEOSSOLOS Regossólicos Tb com alta saturação por bases lépticos solódicos**

Solos com contato litóide entre 50 e 100cm e caráter solódico.

**1.3.5.3 NEOSSOLOS Regossólicos Tb com alta saturação por bases lépticos**

Solos com contato litóide entre 50 e 100cm de profundidade.

**1.3.5.4 NEOSSOLOS Regossólicos Tb com alta saturação por bases com A chernozêmico**

Solos com A chernozêmico.

**1.3.5.5 NEOSSOLOS Regossólicos Tb com alta saturação por bases típicos**

Outros NEOSSOLOS Regossólicos Tb com alta saturação por bases.

**1.3.6 NEOSSOLOS Regossólicos Tb com baixa saturação por bases****1.3.6.1 NEOSSOLOS Regossólicos Tb com baixa saturação por bases lépticos**

Solos com contato litóide entre 50 e 100cm de profundidade.

**1.3.6.2 NEOSSOLOS Regossólicos Tb com baixa saturação por bases típicos**

Outros NEOSSOLOS Regossólicos Tb com baixa saturação por bases.

**1.3.7 NEOSSOLOS Regossólicos háplicos****1.3.7.1 NEOSSOLOS Regossólicos háplicos dístricos lépticos**

Solos com contato litóide entre 50 e 100cm de profundidade e pH (H<sub>2</sub>O, 1:2,5) < 6,5 em um ou mais horizontes, dentro de 125cm da superfície do solo.

**1.3.7.2 NEOSSOLOS Regossólicos háplicos típicos**

Outros NEOSSOLOS Regossólicos háplicos com pH ≥ 6,5 em todos os horizontes dentro de 125cm da superfície do solo.

**1.4.1 NEOSSOLOS Quartzarênicos hidromórficos****1.4.1.1 NEOSSOLOS Quartzarênicos hidromórficos com H hístico**

Solos com horizonte H hístico com menos de 40cm de espessura.

**1.4.1.2 NEOSSOLOS Quartzarênicos hidromórficos com A húmico**

Solos com horizonte A húmico.

**1.4.1.3 NEOSSOLOS Quartzarênicos hidromórficos espódicos**

Solos com acumulação de carbono orgânico iluvial e alumínio com ou sem ferro, mas cujas características de cor e/ou cimentação não satisfazem os requisitos para horizonte B espódico dentro de 200cm da superfície do solo.

**1.4.1.4 NEOSSOLOS Quartzarênicos hidromórficos plínticos**

Solos com 5% ou mais de plintita e/ou petroplintita, mas que não satisfazem os requisitos para horizonte plíntico dentro de 200cm da superfície do solo.

**1.4.1.5 NEOSSOLOS Quartzarênicos hidromórficos êutricos**

Solos com pH (em H<sub>2</sub>O, 1:2,5) ≥ 6,5 em todos os horizontes dentro de 125cm da superfície do solo.

**1.4.1.6 NEOSSOLOS Quartzarênicos hidromórficos típicos**

Outros NEOSSOLOS Quartzarênicos hidromórficos.

**1.4.2 NEOSSOLOS Quartzarênicos com A húmico****1.4.2.1 NEOSSOLOS Quartzarênicos com A húmico lépticos**

Solos com contato litóide dentro de 125cm da superfície do solo.

**1.4.2.2 NEOSSOLOS Quartzarênicos com A húmico típicos**

Outros NEOSSOLOS Quartzarênicos com horizonte A húmico.

**1.4.3 NEOSSOLOS Quartzarênicos fragipânicos****1.4.3.1 NEOSSOLOS Quartzarênicos fragipânicos típicos**

NEOSSOLOS com fragipã dentro de 125cm da superfície do solo.

**1.4.4 NEOSSOLOS Quartzarênicos éutricos****1.4.4.1 NEOSSOLOS Quartzarênicos éutricos típicos**

Solos com pH (em H<sub>2</sub>O, 1:2,5)  $\geq$  6,5 em todos os horizontes dentro de 125cm da superfície do solo. (Brasil, 1972e, p.551, perfil 64).

**1.4.5 NEOSSOLOS Quartzarênicos dístricos****1.4.5.1 NEOSSOLOS Quartzarênicos dístricos espódicos**

Solos com acumulação de carbono orgânico iluvial e alumínio com ou sem ferro, mas cujas características de cor e/ou cimentação não satisfazem os requisitos para horizonte B espódico, dentro de 200cm da superfície do solo.

**1.4.5.2 NEOSSOLOS Quartzarênicos dístricos plínticos**

Solos com 5% ou mais de plintita e/ou petroplíntica, cujos requisitos não satisfazem para horizonte plíntico, dentro de 200cm da superfície do solo.

**1.4.5.3 NEOSSOLOS Quartzarênicos dístricos gleicos (ou gleissólicos)**

Solos com horizonte glei dentro de 200cm da superfície do solo, mas cujos requisitos não satisfazem para NEOSSOLOS Quartzarênicos hidromórficos.

**1.4.5.4 NEOSSOLOS Quartzarênicos dístricos latossólicos**

Solos com teor de argila próximo a 15% e que, normalmente, aumenta gradativamente com a profundidade.

**1.4.5.5 NEOSSOLOS Quartzarênicos dístricos podzólicos**

Solos com horizonte E e/ou um incremento acentuado de argila dentro de uma distância vertical de 15cm ou menos, caracterizando, às vezes, uma mudança textural abrupta (Reunião ... 1983, p.90, perfil 9). Se for confeccionada lâmina fina, esses solos têm que apresentar "argilans" de difusão em torno dos grãos de areia.

**1.4.5.6 NEOSSOLOS Quartzarênicos dístricos típicos**

Outros NEOSSOLOS Quartzarênicos dístricos.

## 11.2 Estruturação dos VERTISSOLOS (Classe 2) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

2 **VERTISSOLOS** (*classe 2*) - solos constituídos por material mineral com horizonte vértico entre 25 e 100cm de profundidade e pequena variação textural ao longo do perfil, nunca suficiente para caracterizar um B textural, e que, além disso, satisfazem as seguintes características:

- a) teor de argila de, no mínimo, 30% nos 20cm superficiais, após misturados;
- b) fendas verticais no período seco, com pelo menos 1cm de largura, atingindo, no mínimo, 50cm de profundidade, exceto no caso de solos rasos, onde o limite mínimo é de 30cm de profundidade;
- c) ausência de contato litóide, ou horizonte petrocálcico, ou duripã dentro dos primeiros 30cm de profundidade;
- d) em áreas irrigadas ou mal drenadas (sem fendas aparentes), o coeficiente de expansão linear (COLE) deve ser igual ou superior a 0,06 ou a expansibilidade linear é de 6cm ou mais;
- e) ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte vértico.

- **Classes do 2º nível categórico (*subordens*)** <sup>22</sup>

- 2.1 VERTISSOLOS Hidromórficos
- 2.2 VERTISSOLOS Ebânicos
- 2.3 VERTISSOLOS Crômicos (Brasil 1973e, p.376, perfil 141; p.380, perfil 130)

- **Classes do 3º nível categórico (*grandes grupos*)** <sup>22</sup>

- 2.1 **VERTISSOLOS Hidromórficos**
  - 2.1.1 VERTISSOLOS Hidromórficos cálcicos
  - 2.1.2 VERTISSOLOS Hidromórficos carbonáticos
  - 2.1.3 VERTISSOLOS Hidromórficos sálicos
  - 2.1.4 VERTISSOLOS Hidromórficos chernozêmicos  
Solos com horizonte A chernozêmico.
  - 2.1.5 VERTISSOLOS Hidromórficos órticos  
Outros VERTISSOLOS Hidromórficos.
- 2.2 **VERTISSOLOS Ebânicos**
  - 2.2.1 VERTISSOLOS Ebânicos cálcicos

- 2.2.2 VERTISSOLOS Ebânicos carbonáticos (Brasil 1971a, p.560, perfil 111)
- 2.2.3 VERTISSOLOS Ebânicos chernossólicos  
Solos com A chernozêmico.
- 2.2.4 VERTISSOLOS Ebânicos órticos  
Outros VERTISSOLOS Ebânicos.
  
- 2.3 VERTISSOLOS Crômicos**
- 2.3.1 VERTISSOLOS Crômicos cálcicos
- 2.3.2 VERTISSOLOS Crômicos carbonáticos
- 2.3.3 VERTISSOLOS Crômicos chernossólicos <sup>24</sup>
- 2.3.4 VERTISSOLOS Crômicos órticos  
Outros VERTISSOLOS Crômicos.

---

<sup>24</sup> VERTISSOLOS Crômicos chernossólicos (Brasil 1971a, p.560, perfil 111; p.564, perfil 83).

### 11.3 Estruturação dos CAMBISSOLOS (Classe 3) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

#### 3 CAMBISSOLOS (*classe 3*) - solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente imediatamente abaixo do horizonte A.

- **Classes do 2º nível categórico (subordens) <sup>22</sup>**

##### 3.1 CAMBISSOLOS Húmicos

Solos com horizonte A húmico ou horizonte hístico superficial.

##### 3.2 CAMBISSOLOS Ta

Solos com argila de atividade  $\geq 27\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila no horizonte B incipiente.

##### 3.3 CAMBISSOLOS Tb

Solos com argila de atividade  $< 27\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila no horizonte B incipiente.

- **Classes do 3º nível categórico (grandes grupos) <sup>22</sup>**

#### 3.1 CAMBISSOLOS Húmicos

##### 3.1.1 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases com H hístico

##### 3.1.2 CAMBISSOLOS Húmicos Ta baixa saturação por bases com A húmico

##### 3.1.3 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases crômicos com A húmico

##### 3.1.4 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases sômbricos com A húmico (EMBRAPA, 1984, p.631, perfil 75)

##### 3.1.5 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases háplicos com A húmico

#### 3.2 CAMBISSOLOS Ta

##### 3.2.1 CAMBISSOLOS Ta com baixa saturação por bases

Solos com  $V < 50\%$  em um ou mais horizontes dentro de 125cm da superfície do solo.

##### 3.2.2 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases cálcicos crômicos

Solos com saturação por bases  $\geq 50\%$  e horizonte cálcico dentro de 125cm da superfície do solo (EMBRAPA, 1975b, p.259, perfil 51)

##### 3.2.3 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases carbonáticos crômicos

Solos com saturação por bases  $\geq 50\%$  e caráter carbonático dentro de 125cm da superfície do solo.

##### 3.2.4 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases crômicos

##### 3.2.5 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases háplicos (hipocrômicos)



### **3.3 CAMBISSOLOS Tb**

3.3.1 CAMBISSOLOS Tb com baixa saturação por bases

3.3.2 CAMBISSOLOS Tb carbonáticos com A chernozêmico

Solos com caráter carbonático dentro de 125cm da superfície do solo e horizonte A chernozêmico.

3.3.3 CAMBISSOLOS Tb carbonáticos

Solos com caráter carbonático dentro de 125cm da superfície do solo.

3.3.4 CAMBISSOLOS Tb com alta saturação por bases com A chernozêmico

3.3.5 CAMBISSOLOS Tb com alta saturação por bases háplicos

#### **• Classes do 4º nível categórico (subgrupos)<sup>22</sup>**

**3.1.1 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases com H hístico**

3.1.1.1 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases com H hístico típicos

**3.1.2 CAMBISSOLOS Húmicos Ta baixa saturação por bases com A húmico**

3.1.2.1 CAMBISSOLOS Húmicos Ta baixa saturação por bases com A húmico típicos

**3.1.3 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases crômicos com A húmico**

3.1.3.1 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases crômicos com A húmico latossólicos

Solos com horizonte B latossólico abaixo do horizonte B incipiente.

3.1.3.2 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases crômicos com A húmico lépticos

Solos com contato litóide entre 50 e 100cm da superfície do solo.

3.1.3.3 CAMBISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases crômicos com A húmico típicos

Outros CAMBISSOLOS Húmicos com horizonte A húmico, Tb com baixa saturação por bases, crômicos.

**3.1.4 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases sômbricos com A húmico**

3.1.4.1 CAMBISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases sômbricos com A húmico e com alto conteúdo de alumínio extraível (EMBRAPA, 1984, p.631, perfil 75)

3.1.4.2 CAMBISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases sômbricos com A húmico típicos

Outros CAMBISSOLOS Húmicos com A húmico, Tb com baixa saturação por bases, sômbricos.

**3.1.5 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases háplicos com A húmico**

**3.1.5.1 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases háplicos com A húmico lépticos**

Solos com contato litóide entre 50 e 100cm de profundidade.

**3.1.5.2 CAMBISSOLOS Húmicos Tb baixa saturação por bases háplicos com A húmico típicos**

**3.2.1 CAMBISSOLOS Ta com baixa saturação por bases**

**3.2.1.1 CAMBISSOLOS Ta com baixa saturação por bases líticos**

Solos com contato litóide dentro de 50cm da superfície do solo.

**3.2.1.2 CAMBISSOLOS Ta com baixa saturação por bases lépticos**

Solos com contato litóide entre 50 e 100cm de profundidade.

**3.2.1.3 CAMBISSOLOS Ta com baixa saturação por bases podzólicos**

Solos com horizonte B textural ou B nítico abaixo do horizonte B incipiente.

**3.2.1.4 CAMBISSOLOS Ta com baixa saturação por bases típicos**

Outros CAMBISSOLOS Ta com baixa saturação por bases.

**3.2.2 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases cálcicos crômicos (EMBRAPA, 1975b, p.259, perfil 51)**

**3.2.2.1 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases cálcicos crômicos vérticos**

**3.2.2.2 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases cálcicos crômicos típicos**

**3.2.3 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases carbonáticos crômicos**

**3.2.3.1 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases carbonáticos crômicos vérticos**

**3.2.3.2 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases carbonáticos crômicos lépticos**

**3.2.3.3 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases carbonáticos crômicos típicos**

Outros CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases carbonáticos crômicos.

**3.2.4 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases crômicos**

- 3.2.4.1 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases crômicos vérticos
- 3.2.4.2 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases crômicos líticos
- 3.2.4.3 Solos com contato litóide dentro de 50cm da superfície do solo.
- 3.2.4.4 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases crômicos lépticos
- 3.2.4.5 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases crômicos típicos

**3.2.5 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases háplicos (hipocrômicos)**

- 3.2.5.1 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases háplicos vérticos
- 3.2.5.2 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases háplicos lépticos
- 3.2.5.3 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases háplicos solódicos
- 3.2.5.4 CAMBISSOLOS Ta com alta saturação por bases háplicos típicos

**3.3.1 CAMBISSOLOS Tb com baixa saturação por bases**

- 3.3.1.1 CAMBISSOLOS Tb com baixa saturação por bases lépticos  
Solos com contato litóide entre 50 e 100cm de profundidade.
- 3.3.1.2 CAMBISSOLOS Tb com baixa saturação por bases podzólicos
- 3.3.1.3 CAMBISSOLOS Tb com baixa saturação por bases latossólicos  
Solos com horizonte B latossólico abaixo do horizonte B incipiente.
- 3.3.1.4 CAMBISSOLOS Tb com baixa saturação por bases plínticos  
Solos com 5% ou mais de plintita ou petroplintita dentro de 125cm da superfície do solo.
- 3.3.1.1 CAMBISSOLOS Tb com baixa saturação por bases típicos  
Outros CAMBISSOLOS Tb com baixa saturação por bases.

**3.3.2 CAMBISSOLOS Tb carbonáticos com A chernozêmico**

- 3.3.2.1 CAMBISSOLOS Tb carbonáticos com A chernozêmico típicos

**3.3.3 CAMBISSOLOS Tb carbonáticos**

- 3.3.3.1 CAMBISSOLOS Tb carbonáticos típicos

**3.3.4 CAMBISSOLOS Tb com alta saturação por bases com A chernozêmico**

- 3.3.4.1 CAMBISSOLOS Tb com alta saturação por bases com A chernozêmico lépticos  
Solos com contato litóide entre 50 e 100cm de profundidade.
- 3.3.4.2 CAMBISSOLOS Tb com alta saturação por bases com A chernozêmico latossólicos

Solos com horizonte B latossólico abaixo do horizonte B incipiente.

**3.3.4.3 CAMBISSOLOS Tb com alta saturação por bases com A chernozêmico típicos**

Outros CAMBISSOLOS Tb com alta saturação por bases com horizonte A chernozêmico.

**3.3.5 CAMBISSOLOS Tb com alta saturação por bases háplicos**

**3.3.5.1 CAMBISSOLOS Tb com alta saturação por bases háplicos latossólicos**

Solos com horizonte B latossólico abaixo do horizonte B incipiente.

**3.3.5.2 CAMBISSOLOS Tb com alta saturação por bases háplicos típicos**

Outros CAMBISSOLOS Tb com alta saturação por bases háplicos.

#### 11.4 Estruturação dos CHERNOSSOLOS (*Classe 4*) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

#### 4 CHERNOSSOLOS (*classe 4*) - solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte A chernozêmico seguido por:

- a) horizonte B incipiente, ou B textural, ou B nítico, todos com argila de atividade alta e saturação por bases alta; ou
- b) horizonte cálcico ou caráter carbonático coincidindo com o horizonte A chernozêmico, ou com horizonte C, ou com horizonte B incipiente.

- **Classes do 2º nível categórico (*subordens*)<sup>22</sup>**

- 4.1 CHERNOSSOLOS Rêndzicos
- 4.2 CHERNOSSOLOS Ebânicos (maioria clima subtropical)
- 4.3 CHERNOSSOLOS com B incipiente
- 4.4 CHERNOSSOLOS Argilúvicos (solos com B textural ou B nítico)

- **Classes do 3º nível categórico (*grandes grupos*)<sup>22</sup>**

#### 4.1 CHERNOSSOLOS Rêndzicos

- 4.1.1 CHERNOSSOLOS Rêndzicos líticos (dentro de 50cm)
- 4.1.2 CHERNOSSOLOS Rêndzicos lépticos (entre 50 e 100cm)
- 4.1.3 CHERNOSSOLOS Rêndzicos saprolíticos

Solos que apresentam contato litóide abaixo de 100cm de profundidade ou que não apresentam contato litóide dentro da seção de controle.

#### 4.2 CHERNOSSOLOS Ebânicos

- 4.2.1 CHERNOSSOLOS Ebânicos cálcicos
- 4.2.2 CHERNOSSOLOS Ebânicos carbonáticos

Solos que apresentam  $\text{CaCO}_3$  equivalente  $\geq 15\%$  (% por peso).

- 4.2.3 CHERNOSSOLOS Ebânicos órticos

Outros CHERNOSSOLOS.

#### 4.3 CHERNOSSOLOS com B incipiente

- 4.3.1 CHERNOSSOLOS com B incipiente férricos
- 4.3.2 CHERNOSSOLOS com B incipiente cálcicos (EMBRAPA, 1980h, perfil 1)
- 4.3.3 CHERNOSSOLOS com B incipiente carbonáticos
- 4.3.4 CHERNOSSOLOS com B incipiente órticos

**4.4 CHERNOSSOLOS Argilúvicos**

4.4.1 CHERNOSSOLOS Argilúvicos férricos

4.4.2 CHERNOSSOLOS Argilúvicos abrupticos

4.4.3 CHERNOSSOLOS Argilúvicos carbonáticos

4.4.4 CHERNOSSOLOS Argilúvicos órticos

**• Classes do 4º nível categórico (*subgrupos*)**

Solicita-se que os Núcleos Regionais responsáveis por esta classe elaborem o 4º nível categórico.

## 11.5 Estruturação dos LUVISSOLOS (*classe 5*) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

**5 LUVISSOLOS (*Classe 5*)** - solos constituídos por material mineral com argila de atividade alta, alta saturação por bases e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A fraco, ou moderado, ou horizonte E, e satisfazendo os seguintes requisitos:

- a) horizonte plântico, se presente, não está acima ou não é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural;
- b) horizonte glei, se ocorrer, não está acima do horizonte B textural e inicia após 50cm de profundidade, não coincidindo com a parte superficial deste horizonte.

- **Classes do 2º nível categórico (*subordens*)<sup>22</sup>**

5.1 LUVISSOLOS com topo do B escurecido por matéria orgânica (Podzólicos Brunos Acinzentados Eutróficos)

5.2 LUVISSOLOS Ta

Solos com argila de atividade (T)  $\geq 27\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila e  $< 34\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila.

5.3 LUVISSOLOS Tma

Solos com argila de atividade (T)  $\geq 34\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila.

- **Classes do 3º nível categórico (*grandes grupos*)<sup>22</sup>**

**5.1 LUVISSOLOS com topo do B escurecido por matéria orgânica**

5.1.1 LUVISSOLOS com topo do B escurecido abrupáticos (Brasil, 1973e, p.212, perfil 122)

5.1.2 LUVISSOLOS com topo do B escurecido órticos (EMBRAPA, 1980g, perfil 5)

**5.2 LUVISSOLOS Ta**

5.2.1 LUVISSOLOS Ta abrupáticos

5.2.2 LUVISSOLOS Ta carbonáticos

5.2.3 LUVISSOLOS Ta órticos

**5.3 LUVISSOLOS Tma**

5.3.1 LUVISSOLOS Tma abrupáticos

5.3.2 LUVISSOLOS Tma carbonáticos

5.3.3 LUVISSOLOS Tma órticos

- **Classes do 4º nível categórico (*subgrupos*)<sup>22</sup>**

- 5.1.1 LUVISSOLOS com topo do B escurecido abrupáticos**

- 5.1.1.1 LUVISSOLOS com topo do B escurecido abrupáticos planossólicos

- 5.1.1.2 LUVISSOLOS com topo do B escurecido abrupáticos vérticos

- 5.1.1.3 LUVISSOLOS com topo do B escurecido abrupáticos típicos

- 5.1.2 LUVISSOLOS com topo do B escurecido órticos**

- 5.1.2.1 LUVISSOLOS com topo do B escurecido órticos vérticos

- 5.1.2.2 LUVISSOLOS com topo do B escurecido órticos chernossólicos

- 5.1.2.3 LUVISSOLOS com topo do B escurecido órticos típicos

- 5.2.1 LUVISSOLOS Ta abrupáticos**

- 5.2.1.1 LUVISSOLOS Ta abrupáticos planossólicos

- 5.2.1.2 LUVISSOLOS Ta abrupáticos típicos

- 5.2.2 LUVISSOLOS Ta carbonáticos**

- 5.2.2.1 LUVISSOLOS Ta carbonáticos chernossólicos

- Solos com A chernozêmico.

- 5.2.2.2 LUVISSOLOS Ta carbonáticos típicos

- 5.2.3 LUVISSOLOS Ta órticos**

- 5.2.3.1 LUVISSOLOS Ta órticos típicos

- 5.3.1 LUVISSOLOS Tma abrupáticos**

- 5.3.1.1 LUVISSOLOS Tma abrupáticos planossólicos

- 5.3.1.2 LUVISSOLOS Tma abrupáticos solódicos

- 5.3.1.3 LUVISSOLOS Tma abrupáticos vérticos

- 5.3.1.4 LUVISSOLOS Tma abrupáticos saprolíticos

- Solos com contato litóide abaixo de 100cm de profundidade.

- 5.3.1.5 LUVISSOLOS Tma abrupáticos lépticos

- 5.3.1.6 LUVISSOLOS Tma abrupáticos solódicos

- 5.3.1.7 LUVISSOLOS Tma abrupáticos típicos

- 5.3.2 LUVISSOLOS Tma carbonáticos**

- 5.3.2.1 LUVISSOLOS Tma carbonáticos vérticos solódicos

- 5.3.2.2 LUVISSOLOS Tma carbonáticos vérticos

- 5.3.2.3 LUVISSOLOS Tma carbonáticos típicos



**5.3.3 LUVISSOLOS Tma órticos****5.3.3.1 LUVISSOLOS Tma órticos vérticos solódicos****5.3.3.2 LUVISSOLOS Tma órticos vérticos****5.3.3.3 LUVISSOLOS Tma órticos lépticos****5.3.3.4 LUVISSOLOS Tma órticos solódicos salinos****5.3.3.5 LUVISSOLOS Tma órticos típicos**

## 11.6 Estruturação dos ALISSOLOS (*classe 6*) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

**6 ALISSOLOS (*classe 6*)** - solos constituídos por material mineral, com horizonte B textural ou B nítico, apresentando alto conteúdo de alumínio extraível ( $Al^{+++} > 4\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila, que aumenta com a profundidade do solo) e relação alumínio/bases ( $100 \cdot Al^{+++}/S + Al^{+++}$ )  $\geq 50\%$ , no horizonte B, e satisfazendo ainda os seguintes requisitos:

- a) horizonte plântico, se presente, não está acima do horizonte B e nem é coincidente com a parte superficial deste horizonte;
- b) horizonte glei, se presente, inicia após 50cm de profundidade e não coincide com a parte superficial do horizonte B, e nem ocorre acima deste horizonte.

- **Classes do 2º nível categórico (*subordens*)<sup>22</sup>**

- 6.1 ALISSOLOS Húmicos
- 6.2 ALISSOLOS com topo do B escurecido por matéria orgânica (PODZÓLICO Bruno Acinzentado)
- 6.3 ALISSOLOS Vermelho-Amarelos
- 6.4 ALISSOLOS Vermelhos

- **Classes do 3º nível categórico (*grandes grupos*)<sup>22</sup>**

**6.1 ALISSOLOS Húmicos**

- 6.1.1 ALISSOLOS Húmicos com B textural Ta
- 6.1.2 ALISSOLOS Húmicos com B nítico Ta
- 6.1.3 ALISSOLOS Húmicos com B nítico Tb

**6.2 ALISSOLOS com topo do B escurecido**

- 6.2.1 ALISSOLOS com topo do B textural escurecido Ta
- 6.2.2 ALISSOLOS com topo do B textural escurecido Tb
- 6.2.3 ALISSOLOS com topo do B nítico (?) escurecido Ta
- 6.2.4 ALISSOLOS com topo do B nítico (?) escurecido Tb

**6.3 ALISSOLOS Vermelho-Amarelos**

- 6.3.1 ALISSOLOS Vermelho-Amarelos com B textural Ta abruptos
- 6.3.2 ALISSOLOS Vermelho-Amarelos com B textural Ta
- 6.3.3 ALISSOLOS Vermelho-Amarelos com B textural Tb abruptos
- 6.3.4 ALISSOLOS Vermelho-Amarelos com B textural Tb
- 6.3.5 ALISSOLOS Vermelho-Amarelos com B nítico Ta
- 6.3.6 ALISSOLOS Vermelho-Amarelos com B nítico Tb

**6.4 ALISSOLOS Vermelhos**

6.4.1 ALISSOLOS Vermelhos com B textural Ta abrupticos

6.4.2 ALISSOLOS Vermelhos com B textural Ta

6.4.3 ALISSOLOS Vermelhos com B textural Tb abrupticos

6.4.4 ALISSOLOS Vermelhos com B textural Tb

6.4.5 ALISSOLOS Vermelhos com B nítico Ta

6.4.6 ALISSOLOS Vermelhos com B nítico Tb

## 11.7 Estruturação dos PODZOLISSOLOS (classe 7) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

7 **PODZOLISSOLOS (classe 7)** - solos constituídos por material mineral com argila de atividade baixa e horizonte B textural imediatamente abaixo do horizonte A ou E, e apresentando, ainda, os seguintes requisitos:

- a) horizonte plântico, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural;
- b) horizonte glei, se presente, não está acima e nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural.

• **Classes do 2º nível categórico (subordens)<sup>22</sup>**

- 7.1 PODZOLISSOLOS Acinzentados
- 7.2 PODZOLISSOLOS Amarelos
- 7.3 PODZOLISSOLOS Vermelhos
- 7.4 PODZOLISSOLOS Vermelho-Amarelos

• **Classes do 3º nível categórico (grandes grupos)<sup>22</sup>**

**7.1 PODZOLISSOLOS Acinzentados**

- 7.1.1 PODZOLISSOLOS Acinzentados Distróficos abruptos
- 7.1.2 PODZOLISSOLOS Acinzentados Distróficos
- 7.1.3 PODZOLISSOLOS Acinzentados Distróficos frágticos
- 7.1.4 PODZOLISSOLOS Acinzentados Distróficos plânticos
- 7.1.5 PODZOLISSOLOS Acinzentados Distróficos latossógticos
- 7.1.6 PODZOLISSOLOS Acinzentados Distróficos Eutróficos duripânicos
- 7.1.7 PODZOLISSOLOS Acinzentados Eutróficos

**7.2 PODZOLISSOLOS Amarelos**

- 7.2.1 PODZOLISSOLOS Amarelos Distróficos férricos (EMBRAPA, 1977, p.460, perfil 114)
- 7.2.2 PODZOLISSOLOS Amarelos Distróficos abruptos
- 7.2.3 PODZOLISSOLOS Amarelos Distróficos
- 7.2.4 PODZOLISSOLOS Amarelos Eutróficos abruptos
- 7.2.5 PODZOLISSOLOS Amarelos Eutróficos

**7.3 PODZOLISSOLOS Vermelhos**

- 7.3.1 PODZOLISSOLOS Vermelhos Distróficos férricos
- 7.3.2 PODZOLISSOLOS Vermelhos Distróficos abrupticos
- 7.3.3 PODZOLISSOLOS Vermelhos Distróficos
- 7.3.4 PODZOLISSOLOS Vermelhos Eutróficos férricos abrupticos
- 7.3.5 PODZOLISSOLOS Vermelhos Eutróficos férricos
- 7.3.6 PODZOLISSOLOS Vermelhos Eutróficos abrupticos
- 7.3.7 PODZOLISSOLOS Vermelhos Eutróficos

**7.4 PODZOLISSOLOS Vermelho-Amarelos**

- 7.4.1 PODZOLISSOLOS Vermelho-Amarelos Distróficos abrupticos
- 7.4.2 PODZOLISSOLOS Vermelho-Amarelos Distróficos
- 7.4.3 PODZOLISSOLOS Vermelho-Amarelos Eutróficos abrupticos
- 7.4.4 PODZOLISSOLOS Vermelho-Amarelos Eutróficos

- **Classes do 4º nível categórico (*subgrupos*)<sup>22</sup>**

Solicita-se que o Núcleo Regional responsável por esta classe elabore o 4º nível categórico.

## 11.8 Estruturação dos LATOSSOLOS (classe 8) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

**8 LATOSSOLOS (classe 8)** - solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200cm da superfície do solo ou dentro de 300cm, se o horizonte A apresenta mais que 150cm de espessura.

- **Classes do 2º nível categórico (*subordens*)<sup>22</sup>**

- 8.1 LATOSSOLOS Húmicos
- 8.2 LATOSSOLOS Vermelhos
- 8.3 LATOSSOLOS Amarelos
- 8.4 LATOSSOLOS Vermelho-Amarelos

- **Classes do 3º nível categórico (*grandes grupos*)<sup>22</sup>**

- 8.1 LATOSSOLOS Húmicos**

- 8.1.1 LATOSSOLOS Húmicos brunos ácidos
- 8.1.2 LATOSSOLOS Húmicos brunos distróficos
- 8.1.3 LATOSSOLOS Húmicos vermelho-amarelos ácidos
- 8.1.4 LATOSSOLOS Húmicos vermelho-amarelos distróficos
- 8.1.5 LATOSSOLOS Húmicos vermelhos ácidos
- 8.1.6 LATOSSOLOS Húmicos vermelhos distróficos
- 8.1.7 LATOSSOLOS Húmicos amarelos ácidos
- 8.1.8 LATOSSOLOS Húmicos amarelos distróficos

- 8.2 LATOSSOLOS Vermelhos**

- 8.2.1 LATOSSOLOS Vermelhos ácidos perférricos
- 8.2.2 LATOSSOLOS Vermelhos distróficos perférricos
- 8.2.3 LATOSSOLOS Vermelhos eutróficos perférricos
- 8.2.4 LATOSSOLOS Vermelhos ácidos perférricos
- 8.2.5 LATOSSOLOS Vermelhos distróficos férricos
- 8.2.6 LATOSSOLOS Vermelhos eutróficos férricos
- 8.2.7 LATOSSOLOS Vermelhos ácidos mesoférricos
- 8.2.8 LATOSSOLOS Vermelhos distróficos mesoférricos
- 8.2.9 LATOSSOLOS Vermelhos eutróficos mesoférricos
- 8.2.10 LATOSSOLOS Vermelhos distróficos hipoférricos
- 8.2.11 LATOSSOLOS Vermelhos eutróficos hipoférricos (Brasil, 1973i, v.2, p.81, perfil 20)

**8.3 LATOSSOLOS Amarelos**

- 8.3.1 LATOSSOLOS Amarelos ácidos férricos
- 8.3.2 LATOSSOLOS Amarelos distróficos férricos
- 8.3.3 LATOSSOLOS Amarelos ácidos mesoférricos
- 8.3.4 LATOSSOLOS Amarelos distróficos mesoférricos
- 8.3.5 LATOSSOLOS Amarelos ácidos hipoférricos
- 8.3.6 LATOSSOLOS Amarelos distróficos hipoférricos
- 8.3.7 LATOSSOLOS Amarelos eutróficos hipoférricos

**8.4 LATOSSOLOS Vermelho-Amarelos**

- 8.4.1 LATOSSOLOS Vermelho-Amarelos ácidos férricos
- 8.4.2 LATOSSOLOS Vermelho-Amarelos distróficos férricos
- 8.4.3 LATOSSOLOS Vermelho-Amarelos ácidos mesoférricos
- 8.4.4 LATOSSOLOS Vermelho-Amarelos distróficos mesoférricos
- 8.4.5 LATOSSOLOS Vermelho-Amarelos eutróficos mesoférricos (EMBRAPA, 1971b, p.126, perfil 6)
- 8.4.6 LATOSSOLOS Vermelho-Amarelos ácidos hipoférricos
- 8.4.7 LATOSSOLOS Vermelho-Amarelos distróficos hipoférricos
- 8.4.8 LATOSSOLOS Vermelho-Amarelos eutróficos hipoférricos

**• Classes do 4º nível categórico (*subgrupos*)<sup>22</sup>**

O Comitê Executivo, além da separação do "típico" da classe, sugere que se utilize:

- a) os intermediários para classes 1 (Areias Quartzosas), 7, 11, 12, 14 e intermediários interclasses dos LATOSSOLOS;
- b) teor de ferro no caso dos LATOSSOLOS Húmicos;
- c) coeso no caso, principalmente, dos LATOSSOLOS Amarelos, que apresentam  $K_i \geq 1,7$ ;
- d) caulíníticos e oxídicos (baseando-se no Kr);
- e) aluminosos (solos com alto conteúdo de alumínio extraível, como por exemplo, o perfil nº 49 (Brasil, 1973e, p.53) que seria LATOSSOLO Amarelo distrófico férrico aluminico caulínítico, e o perfil complementar nº 39 (EMBRAPA, 1984, tomo I, p.333)

**Nota:** solicita-se que os núcleos regionais responsáveis por esta classe elaborem o 4º nível categórico.

## 11.9 Estruturação dos ESPODOSSOLOS (classe 9) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

**9 ESPODOSSOLOS (classe 9)** - solos constituídos por material mineral com horizonte B espódico subjacente a horizonte eluvial E (álbico ou não) que pode ser precedido de horizonte A ou horizonte hístico. O horizonte espódico começa, normalmente, dentro de 200cm da superfície do solo, ou de 400cm, se a soma dos horizontes A e E é  $\geq 200$ cm.

### • Classes do 2º nível categórico (*subordens*)<sup>22</sup>

#### 9.1 ESPODOSSOLOS Hidromórficos<sup>25</sup>

Solos que permanecem saturados com água em um ou mais horizontes, dentro de 100cm da superfície do solo, durante algum tempo na maioria dos anos (ou artificialmente drenados) e que apresentam um ou mais dos seguintes:

- a) horizonte H hístico;
- b) croma zero no horizonte B espódico dentro de 100cm da superfície do solo;
- c) mosqueados, e/ou áreas de acumulação de óxidos de ferro e/ou manganês, devido a redução e oxidação de ferro e/ou manganês, no horizonte E ou B espódico, dentro de 50cm da superfície do solo;
- d) cores de redução (croma 2 ou menor) no horizonte B espódico que permanece saturado com água na maior parte do ano, dentro de 100cm da superfície do solo.

#### 9.2 ESPODOSSOLOS Húmicos

Solos que apresentam horizonte B espódico com 10cm ou mais de espessura e 4% ou mais de carbono orgânico.

#### 9.3 ESPODOSSOLOS Órticos

Outros solos com horizonte B espódico.

### • Classes do 3º nível categórico (*grandes grupos*)<sup>22</sup>

#### 9.1 ESPODOSSOLOS Hidromórficos

##### 9.1.1 ESPODOSSOLOS Hidromórficos húmicos

Solos que apresentam horizonte B espódico com 10cm ou mais de espessura e 4% ou mais de carbono orgânico.

##### 9.1.2 ESPODOSSOLOS Hidromórficos duripânicos

Solos com duripã dentro de 125cm da superfície do solo.

<sup>25</sup> A intenção é separar nessa classe (hidromórfico), principalmente, os solos mal e muito mal drenados, cuja vegetação primária apresenta caráter hidrófilo ou higrófilo (Reunião ...1979, p.213, perfil 15).



- 9.1.3 **ESPODOSSOLOS Hidromórficos fragipânicos**  
Solos com fragipã dentro de 125cm da superfície do solo.
- 9.1.4 **ESPODOSSOLOS Hidromórficos férricos**  
Solos com mais de 0,10% de ferro (pelo oxalato de amônia) no horizonte B espódico.
- 9.1.5 **ESPODOSSOLOS Hidromórficos háplicos**  
Outros ESPODOSSOLOS Hidromórficos.
  
- 9.2 ESPODOSSOLOS Húmicos**
- 9.2.1 **ESPODOSSOLOS Húmicos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein)**
- 9.2.2 **ESPODOSSOLOS Húmicos duripânicos**
- 9.2.3 **ESPODOSSOLOS Húmicos fragipânicos**
- 9.2.4 **ESPODOSSOLOS Húmicos háplicos**  
Outros ESPODOSSOLOS Húmicos.
  
- 9.3 ESPODOSSOLOS Órticos**
- 9.3.1 **ESPODOSSOLOS Órticos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein)**
- 9.3.2 **ESPODOSSOLOS Órticos duripânicos**
- 9.3.3 **ESPODOSSOLOS Órticos fragipânicos**
- 9.3.4 **ESPODOSSOLOS Órticos háplicos**  
Outros ESPODOSSOLOS Órticos.
  
- **Classes do 4º nível categórico (subgrupos)<sup>22</sup>**
  
- 9.1.1 ESPODOSSOLOS Hidromórficos húmicos**
- 9.1.1.1 **ESPODOSSOLOS Hidromórficos húmicos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein)**
- 9.1.1.2 **ESPODOSSOLOS Hidromórficos húmicos duripânicos**
- 9.1.1.3 **ESPODOSSOLOS Hidromórficos húmicos com horizonte H hístico**
- 9.1.1.4 **ESPODOSSOLOS Hidromórficos húmicos arênicos**  
Solos com textura arenosa desde a superfície do solo até o topo do horizonte B espódico, que ocorre entre 50 e 125cm de profundidade.
- 9.1.1.5 **ESPODOSSOLOS Hidromórficos húmicos típicos**  
Outros ESPODOSSOLOS Hidromórficos húmicos.

**9.1.2 ESPODOSSOLOS Hidromórficos duripânicos**

- 9.1.2.1 ESPODOSSOLOS Hidromórficos duripânicos com horizonte H hístico
  - 9.1.2.2 ESPODOSSOLOS Hidromórficos duripânicos arênicos
  - 9.1.2.3 ESPODOSSOLOS Hidromórficos duripânicos típicos
- Outros ESPODOSSOLOS Hidromórficos duripânicos.

**9.1.3 ESPODOSSOLOS Hidromórficos fragipânicos**

- 9.1.3.1 ESPODOSSOLOS Hidromórficos fragipânicos com horizonte H hístico
  - 9.1.3.2 ESPODOSSOLOS Hidromórficos fragipânicos arênicos
  - 9.1.3.3 ESPODOSSOLOS Hidromórficos fragipânicos típicos
- Outros ESPODOSSOLOS Hidromórficos fragipânicos.

**9.1.4 ESPODOSSOLOS Hidromórficos férricos**

- 9.1.4.1 ESPODOSSOLOS Hidromórficos férricos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein)
  - 9.1.4.2 ESPODOSSOLOS Hidromórficos férricos com horizonte H hístico
  - 9.1.4.3 ESPODOSSOLOS Hidromórficos férricos arênicos
  - 9.1.4.4 ESPODOSSOLOS Hidromórficos férricos típicos
- Outros ESPODOSSOLOS Hidromórficos férricos.

**9.1.5 ESPODOSSOLOS Hidromórficos háplicos**

- 9.1.5.1 ESPODOSSOLOS Hidromórficos háplicos com horizonte H hístico
  - 9.1.5.2 ESPODOSSOLOS Hidromórficos háplicos êutricos
  - 9.1.5.3 ESPODOSSOLOS Hidromórficos háplicos arênicos
  - 9.1.5.4 ESPODOSSOLOS Hidromórficos háplicos típicos
- Outros ESPODOSSOLOS Hidromórficos háplicos.

**9.2.1 ESPODOSSOLOS Húmicos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein)**

- 9.2.1.1 ESPODOSSOLOS Húmicos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein) arênicos
  - 9.2.1.2 ESPODOSSOLOS Húmicos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein) espesso-arênicos
- Solos com textura arenosa desde a superfície do solo até o topo do horizonte B espódico, que ocorre a mais de 125cm de profundidade.
- 9.2.1.3 ESPODOSSOLOS Húmicos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein) típicos
- Outros ESPODOSSOLOS Húmicos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein).

**9.2.2 ESPODOSSOLOS Húmicos duripânicos**

- 9.2.2.1 ESPODOSSOLOS Húmicos duripânicos arênicos
- 9.2.2.2 ESPODOSSOLOS Húmicos duripânicos espesso-arênicos
- 9.2.2.3 ESPODOSSOLOS Húmicos duripânicos típicos
- Outros ESPODOSSOLOS Húmicos duripânicos.

**9.2.3 ESPODOSSOLOS Húmicos fragipânicos**

- 9.2.3.1 ESPODOSSOLOS Húmicos fragipânicos arênicos
- 9.2.3.2 ESPODOSSOLOS Húmicos fragipânicos espesso-arênicos
- 9.2.3.3 ESPODOSSOLOS Húmicos fragipânicos típicos
- Outros ESPODOSSOLOS Húmicos fragipânicos.

**9.2.4 ESPODOSSOLOS Húmicos háplicos**

- 9.2.4.1 ESPODOSSOLOS Húmicos háplicos com A húmico
- 9.2.4.2 ESPODOSSOLOS Húmicos háplicos arênicos
- 9.2.4.3 ESPODOSSOLOS Húmicos háplicos espesso-arênicos
- 9.2.4.4 ESPODOSSOLOS Húmicos háplicos típicos
- Outros ESPODOSSOLOS Húmicos háplicos.

**9.3.1 ESPODOSSOLOS Órticos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein)**

- 9.3.1.1 ESPODOSSOLOS Órticos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein) com A húmico
- 9.3.1.2 ESPODOSSOLOS Órticos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein) arênicos
- 9.3.1.3 ESPODOSSOLOS Órticos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein) espesso-arênicos
- 9.3.1.4 ESPODOSSOLOS Órticos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein) típicos
- Outros ESPODOSSOLOS Órticos com cimentação por carbono orgânico e ferro (ortstein).

**9.3.2 ESPODOSSOLOS Órticos duripânicos**

- 9.3.2.1 ESPODOSSOLOS Órticos duripânicos com A húmico
- 9.3.2.2 ESPODOSSOLOS Órticos duripânicos arênicos
- 9.3.2.3 ESPODOSSOLOS Órticos duripânicos espesso-arênicos
- 9.3.2.4 ESPODOSSOLOS Órticos duripânicos podzólicos (com horizonte B textural abaixo do horizonte B espódico)
- 9.3.2.5 ESPODOSSOLOS Órticos duripânicos típicos
- Outros ESPODOSSOLOS Órticos duripânicos.

**9.3.3 ESPODOSSOLOS Órticos fragipânicos**

- 9.3.3.1 ESPODOSSOLOS Órticos fragipânicos com A húmico
  - 9.3.3.2 ESPODOSSOLOS Órticos fragipânicos arênicos
  - 9.3.3.3 ESPODOSSOLOS Órticos fragipânicos espesso-arênicos
  - 9.3.3.4 ESPODOSSOLOS Órticos fragipânicos podzólicos (com horizonte B textural abaixo do horizonte B espódico)
  - 9.3.3.5 ESPODOSSOLOS Órticos fragipânicos típicos
- Outros ESPODOSSOLOS Órticos fragipânicos.

**9.3.4 ESPODOSSOLOS Órticos háplicos**

- 9.3.4.1 ESPODOSSOLOS Órticos háplicos êutricos (com pH (H<sub>2</sub>O, 1:2,5) igual ou maior que 5,7 no horizonte B espódico)
  - 9.3.4.2 ESPODOSSOLOS Órticos háplicos com A húmico
  - 9.3.4.3 ESPODOSSOLOS Órticos háplicos arênicos
  - 9.3.4.4 ESPODOSSOLOS Órticos háplicos espesso-arênicos
  - 9.3.4.5 ESPODOSSOLOS Órticos háplicos podzólicos (com B textural abaixo do horizonte B espódico)
  - 9.3.4.6 ESPODOSSOLOS Órticos háplicos típicos
- Outros ESPODOSSOLOS Órticos háplicos.

### 11.10 Estruturação dos PLANOSSOLOS (classe 10) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

**10 PLANOSSOLOS (classe 10)** - solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguido de horizonte B plânico ou B nátrico e satisfazendo, ainda, os seguintes requisitos:

- a) horizonte plântico, se presente, não está acima do horizonte B textural ou B nátrico, mas pode ser coincidente com estes dois horizontes;
- b) horizonte glei, se presente, pode ser coincidente com os horizontes B plânico ou B nátrico, mas nunca está acima destes horizontes;
- c) horizonte glei com mudança textural abrupta pode estar acima ou coincidir com os horizontes B plânico ou nátrico.

- **Classes do 2º nível categórico (*subordens*)<sup>22</sup>**

- 10.1 PLANOSSOLOS Nátricos
- 10.2 PLANOSSOLOS Solódicos
- 10.3 PLANOSSOLOS Áquicos (com horizonte glei)
- 10.4 PLANOSSOLOS Órticos
- Outros PLANOSSOLOS.

- **Classes do 3º nível categórico (*grandes grupos*)<sup>22</sup>**

- 10.1 **PLANOSSOLOS Nátricos**

- 10.1.1 PLANOSSOLOS Nátricos Ta carbonáticos

Solos com 15% ou mais de CaCO<sub>3</sub> equivalente (% por peso), sem contudo satisfazer os requisitos para horizonte cálcico.

- 10.1.1.1 PLANOSSOLOS Nátricos Ta sálicos

- 10.1.1.2 PLANOSSOLOS Nátricos Ta eutróficos

- 10.2 **PLANOSSOLOS Solódicos**

- 10.2.1 PLANOSSOLOS Solódicos Ta carbonáticos

- 10.2.2 PLANOSSOLOS Solódicos Ta sálicos

- 10.2.3 PLANOSSOLOS Solódicos Ta eutróficos

**10.3 PLANOSSOLOS Áquicos (com horizonte glei)**

- 10.3.1 PLANOSSOLOS Áquicos Ta carbonáticos
- 10.3.2 PLANOSSOLOS Áquicos Ta sálicos
- 10.3.3 PLANOSSOLOS Áquicos Ta eutróficos
- 10.3.4 PLANOSSOLOS Áquicos Tb eutróficos
- 10.3.5 PLANOSSOLOS Áquicos Ta distróficos
- 10.3.6 PLANOSSOLOS Áquicos Tb distróficos

**10.4 PLANOSSOLOS Órticos**

- 10.4.1 PLANOSSOLOS Órticos Ta carbonáticos
- 10.4.2 PLANOSSOLOS Órticos Ta sálicos
- 10.4.3 PLANOSSOLOS Órticos Ta eutróficos
- 10.4.4 PLANOSSOLOS Órticos Tb eutróficos
- 10.4.5 PLANOSSOLOS Órticos Ta distróficos
- 10.4.6 PLANOSSOLOS Órticos Tb distróficos

**• Classes do 4º nível categórico (subgrupos)<sup>22</sup>**

O Núcleo Regional Nordeste (seção da UFRPE) sugere:

- a) *arênico* - espessura do horizonte A + E entre 50 e 100cm de textura arenosa;
- b) *espesso-arênico* - espessura do horizonte A + E maior que 100cm de textura arenosa;
- c) *vértico* - características vérticas (fendas, superfície de fricção, etc.) no horizonte B textural e/ou no horizonte C;
- d) *plíntico* - presença de plintita em posição e/ou quantidade não diagnóstica para satisfazer os requisitos da classe PLINTOSSOLOS;
- e) *duripânico* - presença de duripã no horizonte C;
- f) *típico* - conceito central da classe, e neste caso de chave seriam os outros solos.

O Comitê Executivo solicita que o Núcleo Regional responsável por esta classe tente elaborar o 4º nível categórico.

### 11.11 Estruturação dos PLINTOSSOLOS (classe 11) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

**11 PLINTOSSOLOS (classe 11)** - solos constituídos por material mineral com horizonte plíntico começando dentro de 40cm, ou 60cm, ou 200cm, se imediatamente abaixo do horizonte A, ou E, ou horizonte hístico ou de outros horizontes subjacentes aos horizontes A, E ou hístico, desde que esses horizontes apresentem coloração variegada ou mosqueados em quantidade abundante (> 20% por volume), apresentando uma das seguintes cores:

- a) matizes 2,5YR ou 5Y; ou
- b) matizes 10YR ou 7,5, com cromas baixos, normalmente igual ou inferior a 4, podendo atingir 6, no caso de matiz 10YR; ou
- c) os mosqueados, se presentes, devem apresentar matizes e/ou cromas de acordo com os itens 1 ou 2; ou
- d) horizontes de coloração pálida (cores acinzentadas, brancas ou amareló-claras), com matizes e/ou cromas de acordo com os itens 1 ou 2, podendo ocorrer ou não mosqueados.

- **Classes do 2º nível categórico (*subordens*)<sup>22</sup>**

11.1 PLINTOSSOLOS Pétricos (petroPLINTOSSOLOS)

11.2 PLINTOSSOLOS sem horizonte B (seqüência AC)

11.3 PLINTOSSOLOS com horizonte B incipiente

11.4 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural

11.5 PLINTOSSOLOS com horizonte B "latossólico (?)"

Outros solos sem gradiente textural para satisfazer os requisitos para horizonte B textural (sugestão: órticos).

- **Classes do 3º nível categórico (*grandes grupos*)<sup>22</sup>**

**11.1 PLINTOSSOLOS Pétricos**

11.1.1 PLINTOSSOLOS Pétricos com horizonte F consolidado (litoplíntico) distróficos

11.1.2 PLINTOSSOLOS Pétricos com horizonte F consolidado eutróficos (região semi-árida)

11.1.3 PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita distróficos abrupáticos

Solos com 50% ou mais de petroplintita, baixa saturação por bases e mudança textural abrupta.

11.1.4 PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita distróficos

Solos com 50% ou mais de petroplintita e baixa saturação por bases.

11.1.5 **PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita eutróficos abruptos**

Solos com 50% ou mais de petroplintita, alta saturação por bases e mudança textural abrupta.

11.1.6 **PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita eutróficos**

Solos com 50% ou mais de petroplintita e alta saturação por bases.

**11.2 PLINTOSSOLOS sem horizonte B**

Solos com seqüência de horizonte AC.

11.2.1 **PLINTOSSOLOS sem horizonte B Tb distróficos**

11.2.2 **PLINTOSSOLOS sem horizonte B Tb eutróficos**

**11.3 PLINTOSSOLOS com horizonte B incipiente**

11.3.1 **PLINTOSSOLOS com horizonte B incipiente Tb distróficos**

11.3.2 **PLINTOSSOLOS com horizonte B incipiente Tb eutróficos**

**11.4 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural**

11.4.1 **PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb distróficos abruptos**

Solos com argila de atividade baixa, baixa saturação por bases e mudança textural abrupta.

11.4.2 **PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb distróficos**

Solos com argila de atividade baixa e baixa saturação por bases.

11.4.3 **PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb eutróficos abruptos**

Solos com argila de atividade baixa, alta saturação por bases e mudança textural abrupta.

11.4.4 **PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb eutróficos**

11.4.5 **PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Ta eutróficos abruptos**

Solos com argila de atividade alta, alta saturação por bases e mudança textural abrupta.

11.4.6 **PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Ta eutróficos**

**11.5 PLINTOSSOLOS com horizonte B "latossólico (?)" (sem gradiente textural para satisfazer B textural)**

11.5.1 **PLINTOSSOLOS com horizonte B "latossólico (?)" distróficos (Reunião ... 1995, p.28, perfil 5-ES)**

11.5.2 **PLINTOSSOLOS com horizonte B "latossólico (?)" eutróficos**



- **Classes do 4º nível categórico (*subgrupos*)<sup>22</sup>**

- 11.1.1 PLINTOSSOLOS Pétricos com horizonte F consolidado distróficos**

- 11.1.1.1 PLINTOSSOLOS Pétricos com horizonte F consolidado distróficos álbicos

- 11.1.1.2 PLINTOSSOLOS Pétricos com horizonte F consolidado distróficos típicos

- 11.1.2 PLINTOSSOLOS Pétricos com horizonte F consolidado eutróficos**

- 11.1.2.1 PLINTOSSOLOS Pétricos com horizonte F consolidado eutróficos típicos

- 11.1.3 PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita distróficos abrupticos**

- 11.1.3.1 PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita distróficos abrupticos típicos

- 11.1.4 PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita distróficos**

- 11.1.4.1 PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita distróficos álbicos

- Solos com horizonte E álbicos.

- 11.1.4.2 PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita distróficos típicos

- 11.1.5 PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita eutróficos abrupticos**

- 11.1.5.1 PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita eutróficos abrupticos típicos

- 11.1.6 PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita eutróficos**

- 11.1.6.1 PLINTOSSOLOS Pétricos com petroplintita eutróficos típicos

- 11.2.1 PLINTOSSOLOS sem horizonte B Tb distróficos**

- 11.2.1.1 PLINTOSSOLOS sem horizonte B Tb distróficos típicos

- 11.2.2 PLINTOSSOLOS sem horizonte B Tb eutróficos**

- 11.2.2.1 PLINTOSSOLOS sem horizonte B Tb eutróficos solódicos

- 11.2.2.2 PLINTOSSOLOS sem horizonte B Tb eutróficos típicos

- 11.3.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B incipiente Tb distróficos**

- 11.3.1.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B incipiente Tb distróficos latossólicos (EMBRAPA, 1983d, p.54, amostra extra nº 26)

- 11.3.1.2 PLINTOSSOLOS com horizonte B incipiente Tb distróficos típicos (EMBRAPA, 1983d, p.59, amostra extra nº 30)

**11.3.2 PLINTOSSOLOS com horizonte B incipiente Tb eutróficos**

11.3.2.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B incipiente Tb eutróficos típicos

**11.4.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb distróficos abruptos**

11.4.1.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb distróficos abruptos espesso-arênicos (Brasil, 1973i, p.121, perfil 32)

11.4.1.2 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb distróficos abruptos típicos (Brasil, 1973i, p.238, perfil 64)

**11.4.2 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb distróficos**

11.4.2.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb distróficos típicos (EMBRAPA, 1983c, p.350, perfil 36)

**11.4.3 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb eutróficos abruptos**

11.4.3.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb eutróficos abruptos típicos (EMBRAPA, 1975b, p.304, perfil 66)

**11.4.4 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb eutróficos**

11.4.4.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Tb eutróficos típicos (EMBRAPA, 1983a, p.277, perfil extra 66)

**11.4.5 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Ta eutróficos abruptos**

11.4.5.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Ta eutróficos abruptos típicos (Brasil, 1971a, p.615, perfil 11)

**11.4.6 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Ta eutróficos**

11.4.6.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B textural Ta eutróficos típicos

**11.5.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B "latossólico (?)" distróficos**

11.5.1.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B "latossólico (?)" distróficos típicos

**11.5.2 PLINTOSSOLOS com horizonte B "latossólico (?)" eutróficos**

11.5.2.1 PLINTOSSOLOS com horizonte B "latossólico (?)" eutróficos típicos

## 11.12 Estruturação dos GLEISSOLOS (classe 12) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

**12 GLEISSOLOS (classe 12)** - solos constituídos por material mineral com horizonte glei imediatamente abaixo de horizonte A, ou de horizonte hístico com menos de 40cm de espessura, ou horizonte glei começando dentro de 50cm da superfície do solo; não apresentam horizonte plântico ou vértico, acima do horizonte glei ou coincidente com este, nem horizonte B textural com mudança textural abrupta coincidente com horizonte glei, nem qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei.

- **Classes do 2º nível categórico (*subordens*)<sup>22</sup>**

12.1 GLEISSOLOS Tiomórficos

Solos com horizontes sulfúricos e/ou materiais sulfídricos, dentro de 50cm da superfície do solo.

12.2 GLEISSOLOS Sálícos

Solos com caráter sálico ( $CE \geq 7dS/m$ ), dentro de 50cm da superfície do solo.

12.3 GLEISSOLOS Húmicos

Solos com horizonte H hístico com menos de 40cm de espessura, ou horizonte A húmico.

12.4 GLEISSOLOS com B textural

Solos com horizonte B textural, sem mudança textural abrupta, coincidente com o horizonte glei.

12.5 GLEISSOLOS Órticos

Outros GLEISSOLOS.

- **Classes do 3º nível categórico (*grandes grupos*)<sup>22</sup>**

**12.1 GLEISSOLOS Tiomórficos**

12.1.1 GLEISSOLOS Tiomórficos H hístico

Solos com horizonte H hístico com menos de 40cm de espessura (Reunião ... 1995, p.42, perfil 8-ES)

12.1.2 GLEISSOLOS Tiomórficos A húmico

Solos com horizonte A húmico.

12.1.3 GLEISSOLOS Tiomórficos háplicos

Outros GLEISSOLOS Tiomórficos.

**12.2 GLEISSOLOS Sálícos****12.2.1 GLEISSOLOS Sálícos Ta H hístico**

Solos com argila de atividade alta e horizonte H hístico com menos de 40cm de espessura.

**12.2.2 GLEISSOLOS Sálícos Ta sódicos A húmico (EMBRAPA, 1980f, p.328, perfil 57)**

Solos com argila de atividade alta, com 15% ou mais de saturação com sódio, dentro de 50cm da superfície do solo e horizonte A húmico.

**12.2.3 GLEISSOLOS Sálícos Ta A húmico**

Solos com argila de atividade alta e horizonte A húmico.

**12.2.4 GLEISSOLOS Sálícos Ta sódicos****12.2.5 GLEISSOLOS Sálícos Ta háplicos**

Outros GLEISSOLOS Sálícos Ta. (EMBRAPA, 1980f, p.273, perfil 45)

**12.3 GLEISSOLOS Húmicos****12.3.1 GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases H hístico**

Solos com argila de atividade alta, com  $V < 50\%$  e horizonte H hístico com menos de 40cm de espessura.

**12.3.2 GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases H hístico**

Solos com argila de atividade baixa, com  $V < 50\%$  e horizonte H hístico com menos de 40cm de espessura.

**12.3.3 GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases A húmico****12.3.4 GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases A húmico****12.4 GLEISSOLOS com B textural****12.4.1 GLEISSOLOS com B textural Ta com alta saturação por bases****12.4.2 GLEISSOLOS com B textural Tb com alta saturação por bases****12.4.3 GLEISSOLOS com B textural Tb com baixa saturação por bases fragipânicos**

Solos com argila de atividade  $< 27\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila,  $V < 50\%$  e com fragipã dentro de 125cm da superfície do solo.

**12.4.4 GLEISSOLOS com B textural Tb com baixa saturação por bases háplicos**

Outros GLEISSOLOS com B textural Tb com  $V < 50\%$  na maioria dos horizontes dentro de 125cm da superfície do solo.

**12.5 GLEISSOLOS Órticos****12.5.1 GLEISSOLOS Órticos Ta carbonáticos**

Solos com argila de atividade  $\geq 27\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila e mais de 15% de  $\text{CaCO}_3$  equivalente dentro de 125cm da superfície do solo.

- 12.5.2 GLEISSOLOS Órticos Ta com alta saturação por bases e A chernozêmico
  - 12.5.3 GLEISSOLOS Órticos Ta com alta saturação por bases
  - 12.5.4 GLEISSOLOS Órticos Ta com baixa saturação por bases
  - 12.5.5 GLEISSOLOS Órticos Tb com alta saturação por bases e A chernozêmico
  - 12.5.6 GLEISSOLOS Órticos Tb com alta saturação por bases
  - 12.5.7 GLEISSOLOS Órticos Tb com baixa saturação por bases
- Solos com argila de atividade  $< 27\text{cmol}(+)/\text{kg}$  de argila e  $V < 50\%$  na maioria dos horizontes dentro de 125cm da superfície do solo.

- **Classes do 4º nível categórico (*subgrupos*)<sup>22</sup>**

- 12.1.1 GLEISSOLOS Tiomórficos H hístico**

- 12.1.1.1 GLEISSOLOS Tiomórficos H hístico salinos

Solos com CE entre 4dS/m e 7dS/m (a 25 graus centígrados), dentro de 125cm da superfície do solo (Reunião ... 1995, p.42, perfil 8-ES).

- 12.1.1.2 GLEISSOLOS Tiomórficos H hístico solódicos

Solos com saturação por sódio ( $100\text{Na}^+/\text{T}$ )  $> 6\%$  e  $< 15\%$ , na maioria dos horizontes dentro de 125cm da superfície do solo.

- 12.1.1.3 GLEISSOLOS Tiomórficos H hístico típicos

Outros GLEISSOLOS Tiomórficos com horizonte H hístico.

- 12.1.2 GLEISSOLOS Tiomórficos A húmico**

- 12.1.2.1 GLEISSOLOS Tiomórficos A húmico típicos

- 12.1.3 GLEISSOLOS Tiomórficos háplicos**

- 12.1.3.1 GLEISSOLOS Tiomórficos háplicos solódicos

- 12.1.3.2 GLEISSOLOS Tiomórficos háplicos típicos

Outros GLEISSOLOS Tiomórficos háplicos.

- 12.2.1 GLEISSOLOS Sálcos Ta H hístico**

- 12.2.1.1 GLEISSOLOS Sálcos Ta H hístico típicos

- 12.2.2 GLEISSOLOS Sálcos Ta sólicos A húmico**

- 12.2.2.1 GLEISSOLOS Sálcos Ta sólicos A húmico típicos

- 12.2.3 GLEISSOLOS Sálcos Ta A húmico**

- 12.2.3.1 GLEISSOLOS Sálcos Ta A húmico típicos

**12.2.4 GLEISSOLOS Sálicos Ta sódicos**

## 12.2.4.1 GLEISSOLOS Sálicos Ta sódicos típicos

**12.2.5 GLEISSOLOS Sálicos Ta háplicos**

## 12.2.5.1 GLEISSOLOS Sálicos Ta háplicos solódicos

## 12.2.5.2 GLEISSOLOS Sálicos Ta háplicos típicos

**12.3.1 GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases H hístico**12.3.1.1 GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases H hístico  
tiônicos

Solos com horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos dentro de 125cm da superfície do solo.

12.3.1.2 GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases H hístico  
solódicos

Solos com caráter solódico dentro de 125cm da superfície do solo.

12.3.1.3 GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases H hístico  
típicos

Outros GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases e horizonte H hístico com menos de 40cm de espessura.

**12.3.2 GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases H hístico**12.3.2.1 GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases H hístico  
tiônicos

Solos com horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos dentro de 125cm da superfície do solo.

12.3.2.2 GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases H hístico  
plínticos

Solos com 5% ou mais de plintita e/ou petroplintita dentro de 125cm da superfície do solo.

12.3.2.3 GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases H hístico  
típicos

Outros GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases e horizonte H hístico com menos de 40cm de espessura.

**12.3.3 GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases A húmico**12.3.3.1 GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases A húmico  
tiônicos12.3.3.2 GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases A húmico  
plínticos12.3.3.3 GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases A húmico  
solódicos

**12.3.3.4 GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases A húmico típicos**

Outros GLEISSOLOS Húmicos Ta com baixa saturação por bases A húmico.

**12.3.4 GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases A húmico**

12.3.4.1 GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases A húmico típicos

**12.3.4.2 GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases A húmico plínticos**

12.3.4.3 GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases A húmico solódicos

**12.3.4.4 GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases A húmico típicos**

Outros GLEISSOLOS Húmicos Tb com baixa saturação por bases e horizonte A húmico.

**12.4.1 GLEISSOLOS com B textural Ta com alta saturação por bases**

12.4.1.1 GLEISSOLOS com B textural Ta com alta saturação por bases típicos

**12.4.2 GLEISSOLOS com B textural Tb com alta saturação por bases**

12.4.2.1 GLEISSOLOS com B textural Tb com alta saturação por bases típicos

**12.4.3 GLEISSOLOS com B textural Tb com baixa saturação por bases fragipânicos**

12.4.3.1 GLEISSOLOS com B textural Tb com baixa saturação por bases fragipânicos solódicos

Solos com caráter solódico dentro de 125cm da superfície do solo.

12.4.3.2 GLEISSOLOS com B textural Tb com baixa saturação por bases fragipânicos plínticos

Outros GLEISSOLOS com B textural com baixa saturação por bases fragipânicos e com 5% ou mais de plintita e/ou petroplintita dentro de 125cm da superfície do solo.

12.4.3.3 GLEISSOLOS com B textural Tb com baixa saturação por bases fragipânicos típicos

Outros GLEISSOLOS com B textural Tb com baixa saturação por bases fragipânicos.

**12.4.4 GLEISSOLOS com B textural Tb com baixa saturação por bases háplicos****12.4.4.1 GLEISSOLOS com B textural Tb com baixa saturação por bases háplicos típicos****12.5.1 GLEISSOLOS Órticos Ta carbonáticos****12.5.1.1 GLEISSOLOS Órticos Ta carbonáticos A chernozêmico****12.5.1.2 GLEISSOLOS Órticos Ta carbonáticos típicos**

Outros GLEISSOLOS Órticos Ta carbonáticos.

**12.5.2 GLEISSOLOS Órticos Ta com alta saturação por bases A chernozêmico****12.5.2.1 GLEISSOLOS Órticos Ta com alta saturação por bases A chernozêmico plínticos**

Solos com 5% ou mais de plintita e/ou petroplintita dentro de 125cm da superfície do solo.

**12.5.2.2 GLEISSOLOS Órticos Ta com alta saturação por bases A chernozêmico solódicos**

Solos com caráter solódico dentro de 125cm da superfície do solo.

**12.5.2.3 GLEISSOLOS Órticos Ta com alta saturação por bases A chernozêmico vérticos**

Solos com poucas superfícies de fricção dentro de 125cm da superfície do solo e horizonte A chernozêmico.

**12.5.2.4 GLEISSOLOS Órticos Ta com alta saturação por bases A chernozêmico típicos**

Outros GLEISSOLOS Órticos Ta com alta saturação por bases e A chernozêmico.

**12.5.3 GLEISSOLOS Órticos Ta com alta saturação por bases****12.5.3.1 GLEISSOLOS Órticos Ta com alta saturação por bases típicos****12.5.4 GLEISSOLOS Órticos Ta com baixa saturação por bases****12.5.4.1 GLEISSOLOS Órticos Ta com baixa saturação por bases A chernozêmico****12.5.4.2 GLEISSOLOS Órticos Ta com baixa saturação por bases solódicos****12.5.4.3 GLEISSOLOS Órticos Ta com baixa saturação por bases típicos**

Outros GLEISSOLOS Órticos Ta com baixa saturação por bases.

**12.5.5 GLEISSOLOS Órticos Tb com alta saturação por bases A chernozêmico****12.5.5.1 GLEISSOLOS Órticos Tb com alta saturação por bases A chernozêmico tiônicos**

Solos com horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos dentro de 125cm da superfície do solo.



**12.5.5.2 GLEISSOLOS Órticos Tb com alta saturação por bases A chernozêmico plínticos**

Solos com 5% ou mais de plintita e/ou petroplintita dentro de 125cm da superfície do solo.

**12.5.5.3 GLEISSOLOS Órticos Tb com alta saturação por bases A chernozêmico típicos**

Outros GLEISSOLOS Órticos Tb com alta saturação por bases A chernozêmico.

**12.5.6 GLEISSOLOS Órticos Tb com alta saturação por bases**

**12.5.6.1 GLEISSOLOS Órticos Tb com alta saturação por bases típicos**

Outros GLEISSOLOS Órticos Tb com alta saturação por bases.

**12.5.7 GLEISSOLOS Órticos Tb com baixa saturação por bases**

**12.5.7.1 GLEISSOLOS Órticos Tb com baixa saturação por bases típicos**

Outros GLEISSOLOS Órticos Tb com baixa saturação por bases.

### 11.13 Estruturação dos ORGANOSSOLOS (classe 13) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

- 13 ORGANOSSOLOS (classe 13)** - solos constituídos por material orgânico, que apresentam horizonte H ou O hístico com 40cm ou mais de espessura, ou horizonte O hístico com 30cm ou mais de espessura, quando sobrejacente a um contato litóide, quer se estendendo em seção única a partir da superfície, quer tomado, cumulativamente, dentro de 80cm da superfície do solo.

• **Classes do 2º nível categórico (*subordens*)<sup>22</sup>**

13.1 ORGANOSSOLOS Tiomórficos

Solos que apresentam horizonte sulfúrico ou materiais sulfídricos, dentro de 50cm da superfície do solo.

13.2 ORGANOSSOLOS Sálícos

Solos que apresentam caráter sálico dentro de 50cm da superfície do solo.

13.3 ORGANOSSOLOS Fólicos

Solos que nunca estão saturados por água, a não ser por poucos dias (menos de 30 dias consecutivos), durante o período mais chuvoso, com ausência de horizonte mineral de 10cm ou mais de espessura e que satisfazem a um dos seguintes requisitos:

- a) horizonte O hístico com 30cm ou mais de espessura (ou 60cm ou mais de espessura se 50% ou mais do material orgânico consiste de ramos finos, raízes finas, casca de árvore e folhas, parcialmente decompostas), sobrejacente a um contato litóide ou sobrejacente a material fragmentar constituído por 90% ou mais (por volume) de fragmentos de rocha (matações, calhaus e cascalhos);
- b) material orgânico com 40cm ou mais de espessura, ocupando os interstícios de material constituído por fragmentos de rocha (matações, calhaus e cascalhos), com menos de 90% (por volume).

13.4 ORGANOSSOLOS Tétricos (Semi-Orgânicos)

Solos saturados com água por 6 meses ou mais durante o ano, na maioria dos anos, e que apresentam substrato mineral inconsolidado (horizonte Cg), dentro de 100cm da superfície do solo.

13.5 ORGANOSSOLOS Órticos

Outros ORGANOSSOLOS saturados com água por 6 meses ou mais.

• **Classes do 3º nível categórico (*grandes grupos*)<sup>22</sup>**

13.1 ORGANOSSOLOS Tiomórficos

13.1.1 ORGANOSSOLOS Tiomórficos sálícos

Solos com caráter sálico dentro de 120 cm da superfície do solo (EMBRAPA, 1980f, p.288, perfil 56)

#### 13.1.2 ORGANOSSOLOS Tiomórficos térricos

Solos com substrato mineral inconsolidado dentro de 100cm da superfície do solo.

#### 13.1.3 ORGANOSSOLOS Tiomórficos fíbricos

Solos que têm maior espessura de material orgânico pouco decomposto formado por "fibras esfregadas" e que apresentam cores com valores e cromas 7/1, 7/2, 8/1 ou 8/2 quando saturados com uma solução de pirofosfato de sódio; ou, segundo o método de von Post simplificado (Stanek & Silc, 1977), é aquele que apresenta maior quantidade de material espremido retido na mão, dentro de 120cm da superfície do solos.

#### 13.1.4 ORGANOSSOLOS Tiomórficos sápricos

Solos que têm maior espessura de material orgânico muito decomposto com baixa percentagem de "fibras esfregadas", e que apresentam cores, quando saturados por pirofosfato de sódio, com valores e cromas de 5/1, 6/2 ou 7/3; ou, segundo o método de von Post simplificado (Stanek & Silc, 1977), é aquele no qual praticamente todo o material espremido na mão passa entre os dedos.

### 13.2 ORGANOSSOLOS Sálicos

#### 13.2.1 ORGANOSSOLOS Sálicos tiônicos

Solos que apresentam horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos dentro de 120cm da superfície do solo.

#### 13.2.2 ORGANOSSOLOS Sálicos térricos

Solos com substrato mineral inconsolidado (horizonte Cg), dentro de 100cm da superfície do solo.

#### 13.2.3 ORGANOSSOLOS Sálicos fíbricos

Solos que apresentam maior espessura de material fíbrico, dentro de 120cm da superfície do solo.

#### 13.2.4 ORGANOSSOLOS Sálicos sápricos

Solos que apresentam maior espessura de material sáprico, dentro de 120cm da superfície do solo.

### 13.3 ORGANOSSOLOS Fólicos

#### 13.3.1 ORGANOSSOLOS Fólicos êutricos

Solos que apresentam pH (0,01M CaCl<sub>2</sub>), de amostras no estado natural, de 4,5 ou maior em todas as camadas dentro de 120cm (seção de controle) da superfície do solo.

#### 13.3.2 ORGANOSSOLOS Fólicos dístricos

Solos que apresentam pH (0,01M CaCl<sub>2</sub>), de amostras no estado natural, menor que 4,5, dentro de 120cm (seção de controle) da superfície do solo em pelo menos um horizonte.

#### **13.4 ORGANOSSOLOS Tétricos**

##### **13.4.1 ORGANOSSOLOS Tétricos tiônicos**

Solos com horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos dentro de 100cm da superfície do solo.

##### **13.4.2 ORGANOSSOLOS Tétricos fíbricos**

##### **13.4.3 ORGANOSSOLOS Tétricos sápricos êutricos**

##### **13.4.4 ORGANOSSOLOS Tétricos sápricos dístricos**

#### **13.5 ORGANOSSOLOS Órticos**

##### **13.5.1 ORGANOSSOLOS Órticos tiônicos**

Solos com horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos dentro de 120cm da superfície do solo.

##### **13.5.2 ORGANOSSOLOS Órticos "para-orgânicos" <sup>26</sup> êutricos**

Solos que apresentam teor de matéria orgânica (% em massa)  $\geq 20\%$  e  $< 65\%$ , em mistura com material mineral, densidade aparente  $\geq 0,15$  e  $\leq 0,5\text{g/cm}^3$  e pH (0,01M CaCl<sub>2</sub>), em amostras no estado natural, de 4,5 ou maior em todas as camadas, dentro de 120cm da superfície do solo.

##### **13.5.3 ORGANOSSOLOS Órticos "para-orgânicos" <sup>26</sup> dístricos**

Solos que apresentam teor de matéria orgânica (% em massa)  $\geq 20\%$  e  $< 65\%$ , em mistura com material mineral, densidade aparente  $\geq 0,15$  e  $\leq 0,5\text{g/cm}^3$  e pH (0,01M CaCl<sub>2</sub>), em amostras no estado natural, menor que 4,5 em, pelo menos, uma camada dentro de 120cm da superfície do solo.

##### **13.5.4 ORGANOSSOLOS Órticos háplicos <sup>26</sup>**

Solos que apresentam teor de matéria orgânica (% em massa) de 65% ou maior e densidade aparente de  $0,15\text{g/cm}^3$  ou menor, em todas as camadas dentro de 120cm da superfície do solo.

#### **• Classes do 4º nível categórico (subgrupos)<sup>22</sup>**

##### **13.1.1 ORGANOSSOLOS Tiomórficos sálicos**

###### **13.1.1.1 ORGANOSSOLOS Tiomórficos sálicos solódicos**

###### **13.1.1.2 ORGANOSSOLOS Tiomórficos sálicos típicos**

<sup>26</sup> De acordo com Kämpf & Schneider (1989).

**13.1.2 ORGANOSSOLOS Tiomórficos térricos****13.1.2.1 ORGANOSSOLOS Tiomórficos térricos arênicos**

Solos com textura arenosa na maioria das camadas dentro de 100cm da superfície do solo.

**13.1.2.2 ORGANOSSOLOS Tiomórficos térricos típicos****13.1.3 ORGANOSSOLOS Tiomórficos fíbricos****13.1.3.1 ORGANOSSOLOS Tiomórficos fíbricos arênicos****13.1.3.2 ORGANOSSOLOS Tiomórficos fíbricos típicos****13.1.4 ORGANOSSOLOS Tiomórficos sápricos****13.1.4.1 ORGANOSSOLOS Tiomórficos sápricos arênicos****13.1.4.2 ORGANOSSOLOS Tiomórficos sápricos típicos****13.2.1 ORGANOSSOLOS Sálicos tiônicos****13.2.1.1 ORGANOSSOLOS Sálicos tiônicos arênicos****13.2.1.2 ORGANOSSOLOS Sálicos tiônicos típicos****13.2.2 ORGANOSSOLOS Sálicos térricos****13.2.2.1 ORGANOSSOLOS Sálicos térricos arênicos****13.2.2.2 ORGANOSSOLOS Sálicos térricos típicos****13.2.3 ORGANOSSOLOS Sálicos fíbricos****13.2.3.1 ORGANOSSOLOS Sálicos fíbricos arênicos****13.2.3.2 ORGANOSSOLOS Sálicos fíbricos típicos****13.2.4 ORGANOSSOLOS Sálicos sápricos****13.2.4.1 ORGANOSSOLOS Sálicos sápricos arênicos****13.2.4.2 ORGANOSSOLOS Sálicos sápricos típicos****13.3.1 ORGANOSSOLOS Fólicos êutricos****13.3.1.1 ORGANOSSOLOS Fólicos êutricos líticos**

Solos com contato litóide dentro de 50cm da superfície do solo.

**13.3.1.2 ORGANOSSOLOS Fólicos êutricos típicos**

Outros ORGANOSSOLOS Fólicos êutricos.

**13.3.2 ORGANOSSOLOS Fólicos dístricos**

## 13.3.2.1 ORGANOSSOLOS Fólicos dístricos líticos

Solos com contato litóide dentro de 50cm da superfície do solo.

## 13.3.2.2 ORGANOSSOLOS Fólicos dístricos típicos

**13.4.1 ORGANOSSOLOS Tétricos tiônicos**

## 13.4.1.1 ORGANOSSOLOS Tétricos tiônicos arênicos

## 13.4.1.2 ORGANOSSOLOS Tétricos tiônicos típicos

**13.4.2 ORGANOSSOLOS Tétricos fíbricos**

## 13.4.2.1 ORGANOSSOLOS Tétricos fíbricos arênicos

## 13.4.2.2 ORGANOSSOLOS Tétricos fíbricos típicos

**13.4.3 ORGANOSSOLOS Tétricos sápricos êutricos**

## 13.4.3.1 ORGANOSSOLOS Tétricos sápricos êutricos arênicos

## 13.4.3.2 ORGANOSSOLOS Tétricos sápricos êutricos vérticos

## 13.4.3.3 ORGANOSSOLOS Tétricos sápricos êutricos típicos

**13.4.4 ORGANOSSOLOS Tétricos sápricos dístricos**

## 13.4.4.1 ORGANOSSOLOS Tétricos sápricos dístricos arênicos

## 13.4.4.2 ORGANOSSOLOS Tétricos sápricos dístricos típicos

**13.5.1 ORGANOSSOLOS Órticos tiônicos**

## 13.5.1.1 ORGANOSSOLOS Órticos tiônicos arênicos

## 13.5.1.2 ORGANOSSOLOS Órticos tiônicos típicos

**13.5.2 ORGANOSSOLOS Órticos "para-orgânicos" êutricos**

## 13.5.2.1 ORGANOSSOLOS Órticos "para-orgânicos" êutricos arênicos

## 13.5.2.2 ORGANOSSOLOS Órticos "para-orgânicos" êutricos vérticos

## 13.5.2.3 ORGANOSSOLOS Órticos "para-orgânicos" êutricos típicos

**13.5.3 ORGANOSSOLOS Órticos "para-orgânicos" dístricos**

## 13.5.3.1 ORGANOSSOLOS Órticos "para-orgânicos" dístricos arênicos

## 13.5.3.2 ORGANOSSOLOS Órticos "para-orgânicos" dístricos típicos

**13.5.4 ORGANOSSOLOS Órticos háplicos****13.5.4.1 ORGANOSSOLOS Órticos háplicos hídricos**

Solos com lençol freático, dentro de 120cm da superfície do solo.

**13.5.4.2 ORGANOSSOLOS Órticos háplicos sápricos**

Solos que têm maior espessura de material orgânico muito decomposto, com baixa percentagem de "fibras esfregadas", dentro de 120cm da superfície do solo.

**13.5.4.3 ORGANOSSOLOS Órticos háplicos típicos**

### 11.14 Estruturação dos NITOSSOLOS (*classe 14*) nos 2º, 3º e 4º níveis categóricos

**14 NITOSSOLOS (*classe 14*)** - Solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte B nítico, com argila de atividade baixa, dentro de 100cm da superfície do solo ou imediatamente abaixo do horizonte A.

- **Classes do 2º nível categórico (*subordens*)<sup>22</sup>**

14.1 NITOSSOLOS Húmicos

Solos com horizonte A húmico.

14.2 NITOSSOLOS Brunos

Solos apresentando a cor do horizonte B com matiz 6YR ou mais amarelo, na maioria dos subhorizontes. (substitui o Amarelo)

14.3 NITOSSOLOS Bruno-avermelhados

Solos apresentando a cor do horizonte B com matiz mais amarelo que 2,5YR e mais vermelho que 6YR, na maioria dos subhorizontes (substitui o Vermelho-Amarelo).

14.4 NITOSSOLOS Vermelhos

Solos apresentando a cor do horizonte B com matiz 2,5YR ou mais vermelho, na maioria dos subhorizontes.

- **Classes do 3º nível categórico (*grandes grupos*)<sup>22</sup>**

**14.1 NITOSSOLOS Húmicos**

14.1.1 NITOSSOLOS Húmicos férricos

Solos com teor de ferro (pelo  $H_2SO_4$ )  $\geq 15\%$  no horizonte B.

14.1.2 NITOSSOLOS Húmicos brunos

14.1.3 NITOSSOLOS Húmicos bruno-avermelhados férricos

14.1.4 NITOSSOLOS Húmicos bruno-avermelhados (Outros NITOSSOLOS)

**14.2 NITOSSOLOS Brunos**

14.2.1 NITOSSOLOS Brunos com alta saturação por bases férricos

14.2.2 NITOSSOLOS Brunos com alta saturação por bases

14.2.3 NITOSSOLOS Brunos alumínicos férricos

Solos com alto conteúdo de alumínio extraível e teor de ferro (pelo  $H_2SO_4$ )  $\geq 15\%$ .

14.2.4 NITOSSOLOS Brunos alumínicos

14.2.5 NITOSSOLOS Brunos com baixa saturação por bases férricos

14.2.6 NITOSSOLOS Brunos com baixa saturação por bases



**14.3 NITOSSOLOS Bruno-vermelhados**

- 14.3.1 NITOSSOLOS Bruno-vermelhados com alta saturação por bases férricos
- 14.3.2 NITOSSOLOS Bruno-vermelhados com alta saturação por bases
- 14.3.3 NITOSSOLOS Bruno-vermelhados alumínicos férricos
- 14.3.4 NITOSSOLOS Bruno-vermelhados alumínicos
- 14.3.5 NITOSSOLOS Bruno-vermelhados com baixa saturação por bases férricos
- 14.3.6 NITOSSOLOS Bruno-vermelhados com baixa saturação por bases

**14.4 NITOSSOLOS Vermelhos**

- 14.4.1 NITOSSOLOS Vermelhos com alta saturação por bases férricos
- 14.4.2 NITOSSOLOS Vermelhos com alta saturação por bases
- 14.4.3 NITOSSOLOS Vermelhos alumínicos férricos
- 14.4.4 NITOSSOLOS Vermelhos alumínicos
- 14.4.5 NITOSSOLOS Vermelhos com baixa saturação por bases férricos
- 14.4.6 NITOSSOLOS Vermelhos com baixa saturação por bases

**• Classes do 4º nível categórico (*subgrupos*)**

Não foram elaboradas sugestões pelo Comitê Executivo, mas seriam os "intergrades" para as outras classes que ocorrem. Solicita-se que os Núcleos Regionais responsáveis por esta Classe 14 façam a estruturação no 4º nível categórico.

## 12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, L.H.C. dos. **Caracterização, gênese, classificação e aptidão agrícola de uma seqüência de solos do Terciário na região de Campos, RJ.** Itaguaí: UFRRJ, 1985. 194p. Dissertação Mestrado.
- ANTUNES, F.S.; WERNICKE, J.; VETTORI, L. **Contribuição ao estudo da relação molecular sílica alumina (Ki) dos solos.** Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia, 1975. 15p. (IME. Publicação Técnica, 42).
- ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'ÉTUDE DU SOL (Plaisir, França). **Référentiel pédologique.** Paris: INRA, 1995. 332p.
- ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'ÉTUDE DU SOL (Plaisir, França). **Référentiel pédologique français: 3ème. proposition.** Plaisir: INRA, 1990. 279p.
- BALDWIN, M.; KELLOG, C.E. Soil classification. In: ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Soil and men.** Washington, 1938. p.979-1001. (Agriculture Yearbook).
- BARRETO, W.O.; DURIEZ, M.A.M.; JOHAS, R.A.L. **Algumas modificações em métodos de análise de solos adotados pelo SNLCS, EMBRAPA.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1976.
- BENNEMA, J. Oxissolos brasileiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 14., 1973, Santa Maria. **Anais.** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1974. p.7-35.
- BENNEMA, J. **Relatório final de missão de assessoria técnica ao SNLCS-EMBRAPA.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1980. 82p.
- BENNEMA, J. **Report to the government of Brazil on classification of Brazilian soils.** [S.l.]: FAO-EPTA, 1966. (Report, 2.127).
- BENNEMA, J.; CAMARGO, M.N. Some remarks on Brazilian Latosols in relation to the Oxisols of soil taxonomy. In: INTERNATIONAL SOIL CLASSIFICATION WORKSHOP, 2., 1978, Bangkok. **Proceedings.** Bangkok: Land Development Department-Soil Survey Division, 1979. part 1, p. 233-261.
- BISSANI, C.A.; KÄMPF, N.; LUZ, P.C.R. Determinação de sulfato solúvel em solos tiomórficos de áreas de mineração de carvão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa. **Resumos expandidos.** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Universidade Federal de Viçosa, 1995. p.1535-1537.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos da região sob influência do reservatório de Furnas: contribuição à carta de solos do Brasil.** Rio de Janeiro, 1962. 462p. (Boletim, 13).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo: contribuição à carta de solos do Brasil.** Rio de Janeiro, 1960. 634p. (Boletim, 12).

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal:** contribuição à carta de solos do Brasil. Rio de Janeiro, 1958. 350p. (Boletim, 11).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Aptidão agrícola dos solos do Estado de Pernambuco:** (interpretação do levantamento exploratório-reconhecimento de solos). Rio de Janeiro, 1973a. 55p. (DNPEA. Boletim Técnico, 27; SUDENE. Série Pedologia, 15).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Estudo expedito de solos nas partes central e oeste do Estado da Bahia, para fins de classificação e correlação.** Recife, 1972a. 73p. (DNPEA. Boletim Técnico, 24; SUDENE. Série Pedologia, 12).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Estudo expedito de solos nas partes central e sul do Estado da Bahia, para fins de classificação, correlação e legenda preliminar.** Recife, 1973b. 110p. (DNPEA. Boletim Técnico, 29; SUDENE. Série Pedologia, 17).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Estudo expedito de solos nas partes norte e central do Piauí, oeste de Pernambuco e noroeste do Ceará, para fins de classificação.** Recife, 1972b. 33p. (DNPEA. Boletim Técnico, 25; SUDENE. Série Pedologia, 13).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Estudo expedito de solos no Estado do Ceará para fins de classificação, correlação e verificação de mapeamento.** Recife, 1972c. 46p. (DNPEA. Boletim Técnico, 23; SUDENE. Série Pedologia, 11).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Estudo expedito de solos no Estado do Espírito Santo, norte do Paraná e sul de Mato Grosso para fins de classificação e correlação.** Recife, 1972d. 63p. (DNPEA. Boletim Técnico, 20).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Estudo expedito de solos no Estado do Paraná para fins de classificação e correlação.** Recife, 1973c. 58p. (DNPEA. Boletim Técnico, 37).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Estudo expedito de solos no trecho Itaituba-Estreito da Rodovia Transamazônica para fins de classificação e correlação.** Rio de Janeiro, 1973d. 96p. (DNPEA. Boletim Técnico, 31).
- 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, 1973e. 431p. (DNPEA. Boletim Técnico, 30).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do sul do Estado de Mato Grosso.** Rio de Janeiro, 1971a. 839p. (DNPEA. Boletim Técnico, 18).

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório dos solos de uma área prioritária na Rodovia Transamazônica entre Altamira e Itaituba.** Rio de Janeiro, 1973f. 66p. (DNPEA. Boletim Técnico, 34)
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório dos solos que ocorrem ao longo da Rodovia Transamazônica: trecho Itaituba-Estreito.** Rio de Janeiro, 1973g. 39p. (DNPEA. Boletim Técnico, 33)
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco.** Recife, 1973h. 2v. (DNPEA. Boletim Técnico, 26; SUDENE. DRN. Série Pedologia, 14).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Ceará.** Recife, 1973i. 2v. (DNPEA. Boletim Técnico, 28; SUDENE. Série Pedologia, 16).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte.** Rio de Janeiro, 1971b. 530p. (DNPEA. Boletim Técnico, 21; SUDENE. Série Pedologia, 9).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisas e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Levantamento de reconhecimento detalhado dos solos que ocupam a parte baixa do núcleo colonial de Macaé.** Rio de Janeiro, 1968. 99p. (Boletim Técnico, 5).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisas e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Levantamento de reconhecimento dos solos da zona de Iguatemi, Mato Grosso. II. Interpretação para uso agrícola dos solos da zona de Iguatemi, Mato Grosso.** Rio de Janeiro, 1970a. 99p. (Boletim Técnico, 10).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisas e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Levantamento de reconhecimento dos solos da zona do Médio Jequitinhonha.** Rio de Janeiro, 1970b. 304p. (Boletim Técnico, 9).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisas e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Levantamento de reconhecimento dos solos do núcleo colonial de Gurguéia.** Rio de Janeiro, 1969a. 79p. (Boletim Técnico, 6).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisas e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Levantamento detalhado dos solos da Estação Experimental de Itapirema.** Rio de Janeiro, 1969b. 84p. (Boletim Técnico, 12).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisas e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Levantamento exploratório dos solos da região sob influência da Companhia Vale do Rio Doce.** Rio de Janeiro, 1970c. 148p. (Boletim Técnico, 13)

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisas e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **I. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado da Paraíba. II. Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba.** Rio de Janeiro, 1972e. 683p. (Boletim Técnico, 15; SUDENE. Série Pedologia, 8).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisas e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Levantamento semidetalhado dos solos de áreas do Ministério da Agricultura no Distrito Federal.** Rio de Janeiro, 1967. 127p. (Boletim Técnico, 8).
- BULLOCK, P.; FEDEROFF, N.; JONGERIUS, A.; STOOPS, G.; TURSINA, T. **Handbook for soil thin section description.** Wolverhampton: Waine, 1985. 152p. (Waine Research Publication).
- CAMARGO, M.N.; JACOMINE, P.K.T.; CARVALHO, A.P. de; OLMOS ITURRI LARACH, J. **Ensaio de estruturação de classes dos níveis hierárquicos de categorias II, III e IV, referentes à classe B (solos com B latossólico) do nível de categoria I.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1984. 15p.
- CARVALHO, A.P. de; OLMOS ITURRI LARACH, J.; JACOMINE, P.K.T.; CAMARGO, M.N. **Critérios para distinção de classes e de fases de unidade de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS.** 67p. Não publicado.
- CHILDS, C.W. Field tests for ferrous iron and ferric-organic complexes (on exchange sites or in water soluble farms) in soils. **Australian Journal of Soil Research**, Melbourne, v.19, p.175-180, 1981.
- CLINE, M.G. Basic principles of soil classification. **Soil Science**, Baltimore, v.67, p.81-91, 1949.
- CLINE, M.G. Logic of the new system of soil classification. **Soil Science**, Baltimore, v.96, p.17-22, 1963.
- CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 22., 1989, Recife. **Guia de excursão.** Recife: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1989. 72p.
- DANIELS, R.B.; PERKINS, H.F.; HAJEK, B.F.; GAMBLE, E.E. Morphology of discontinuous phase plinthite and criteria for its field identification in the identification in the Southeastern United States. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.42, n.6, p.944-949, Nov./Dec. 1978.
- DICK, D.P. **Caracterização de óxidos de ferro e absorção de fósforo na fração argila de horizontes B latossólicos.** Porto Alegre: UFRGS, 1986. 196p. Dissertação Mestrado.
- DURIEZ, M.A.M.; JOHAS, R.A.L.; BARRETO, W.O. Método simplificado para determinação dos valores  $K_i$  e  $K_r$  na terra fina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 17., 1979, Manaus. **Resumos.** Manaus: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1979. p.15.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisas Pedológicas (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Alagoas.** Recife, 1975a. 532p. (EMBRAPA-CPP. Boletim Técnico, 35; SUDENE. Série Recursos de Solos, 5).

- EMBRAPA. Centro de Pesquisas Pedológicas (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Sergipe**. Recife, 1975b. 506p. (EMBRAPA-CPP. Boletim Técnico, 36; SUDENE. Série Recursos de Solos, 6).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Conceituação sumária de algumas classes de solos recém-reconhecidas nos levantamentos e estudos de correlação do SNLCS**. Rio de Janeiro, 1982a. 31p. (EMBRAPA-SNLCS. Circular técnica, 1).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Definição e notação de horizontes e camadas do solo**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1988a. 54p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 3).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Estudo expedito de solos da área norte de Minas Gerais para fins de classificação, correlação e legenda preliminar**. Recife, 1976a. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 46; SUDENE. Série Recursos de Solos, 8).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Estudo expedito de solos da região sul de Minas Gerais, partes do Alto São Francisco e Campos das Vertentes, para fins de classificação, correlação e legenda preliminar**. Rio de Janeiro, 1980a. 158p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 72).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Estudo expedito de solos do Estado de Santa Catarina, para fins de classificação, correlação e legenda preliminar**. Rio de Janeiro, 1980b. 155p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 65).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Estudo expedito de solos do Estado do Rio de Janeiro, para fins de classificação, correlação e legenda preliminar**. Rio de Janeiro, 1980c. 208p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 62).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Estudo expedito de solos do Estado do Rio Grande do Sul e parte de Santa Catarina, para fins de classificação, correlação e legenda preliminar**. Rio de Janeiro, 1980d. 262p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 75).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Estudo expedito de solos na área da pré-Amazônia Maranhense e na parte oeste do Piauí**. Recife, 1978a. Mimeografado.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras de área ao longo da BR-174, na região do rio Anauá, no município de Caracaraí, Território Federal de Roraima**. Rio de Janeiro, 1982b. 173p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 79).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos e aptidão agrícola das terras de parte da região geoeconômica de Brasília**. Rio de Janeiro, 1983a. 515p.

- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da área do Pólo Tapajós.** Rio de Janeiro, 1983b. 284p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 20).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da margem direita do rio Paranã, Estado de Goiás.** Rio de Janeiro, 1983c. 503p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 23).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e de uma área sob influência dos rios Araguari, Falsino e Tartarugal Grande, Território Federal do Amapá.** Rio de Janeiro, 1982c. 118p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 7).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de média intensidade e aptidão agrícola dos solos da área do Pólo Altamira, PA.** Rio de Janeiro, 1981. 183p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 77).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de solos de três áreas prioritárias na Rodovia Transamazônica.** Recife, 1976b. 71p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 48).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado do Espírito Santo.** Rio de Janeiro 1978b. 461p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 45).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado do Paraná.** Londrina, 1984. 2 tomos. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 27; IAPAR. Boletim Técnico, 16).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento detalhado e aptidão agrícola dos solos da área do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Mato Grosso do Sul.** Rio de Janeiro, 1979a. 225p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 59).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório dos solos que ocorrem ao longo da rodovia Manaus-Porto Velho.** Rio de Janeiro, 1983d. 97p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **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, 1980e. 119p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 70).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem direita do rio São Francisco, Estado da Bahia.** Recife, 1977. 738p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 52; SUDENE. Série Recursos de Solos, 10).

- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem esquerda do rio São Francisco, Estado da Bahia**. Recife, 1976c. 404p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 38; SUDENE. Série Recursos de Solos, 7).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório-reconhecimento dos solos do norte de Minas Gerais: área de atuação da SUDENE**. Recife, 1979b. 407p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 60; SUDENE. Série Recursos de Solos, 12).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento semidetalhado de solos, classificação da aptidão agrícola das terras e elaboração do anteprojeto de colonização do projeto Campos Novos no Estado do Rio de Janeiro (parte 1)**. Rio de Janeiro, 1987. 272p. Não publicado.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento semidetalhado e aptidão agrícola dos solos do município do Rio de Janeiro, RJ**. Rio de Janeiro, 1980f. 389p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 66).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979c. 1v.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Projeto Podzólico Bruno-Acinzentado**. Rio de Janeiro, 1980g. 33p. Não publicado.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Projeto solos negros da Campanha**. Rio de Janeiro, 1980h. 20p. Não publicado.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos: 1a. aproximação**. Rio de Janeiro, 1980i. 73p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos: 2a. aproximação**. Rio de Janeiro, 1981. 107p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos: 3a. aproximação**. Rio de Janeiro, 1988b. 105p.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Agricultural Research Service. Soil and Water Conservation Research Branch. Salinity Laboratory Staff. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington, 1954. 160p. (USDA. Agriculture Handbook, 60).
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Keys to soil taxonomy**. 6.ed. Washington, 1994. 306p.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil classification: a comprehensive system: 7th approximation**. Washington, 1960. 265p.



- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil survey laboratory methods and procedures for collecting soil samples**. Washington, 1972. 63p.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil survey manual**. Washington, 1951. 503p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil survey manual**. Rev. enlarg. ed. Washington, 1993. 437p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).
- 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, 1975. 754p. (USDA. Agriculture Handbook, 436).
- FANNING, D.S.; RABENHORST, M.C.; BIGHAN, J.M. Colors of acid sulfate soils. In: BIGHAN, J.M.; CIOLKOSZ, E.J. (Ed.). **Soil color**. Madison: Soil Science Society of America, 1993. p.91-108.
- FAO (Roma, Itália). **Mapa mundial de suelos: leyenda revisada**. Roma, 1990. 142p. (Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos, 60).
- FAO (Roma, Itália). **Soil map of the world: 1:5.000.000 legend**. Paris: Unesco, 1974. v.1.
- FAO (Roma, Itália). **World reference base for soil resources: draft**. Paris: Unesco, 1994. 161p.
- FASOLO, P.J. **Mineralogical identification of four igneous extrusive rock derived oxisols from the state of Paraná, Brazil**. Lafayette: Purdue University, 1978. 109p. Dissertação Mestrado.
- GOLDICH, S.S. A study in rock weathering. **Journal of Geology**, Chicago, v.46, p.17-58, 1938.
- HARRADINE, F. Morphology and genesis of noncalcic brown soils in California. In: SOIL SCIENCE SOCIETY OF AGRONOMY. **Selected papers in soil formation and classification**. Madison, 1967. p.95-110. (SSSA. Special Publication, 1).
- INTERNATIONAL SOIL CLASSIFICATION WORKSHOP, 1., 1977, Rio de Janeiro. **Proceedings**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1978. 376p.
- INTERNATIONAL SOIL CLASSIFICATION WORKSHOP, 8., 1986, Rio de Janeiro. **Proceedings of the Eight International Soil Classification Workshop: classification, characterization and utilization of oxisols: part 1 - papers**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS/USDA/University of Puerto Rico, 1988a. 285p.
- INTERNATIONAL SOIL CLASSIFICATION WORKSHOP, 8., 1986, Rio de Janeiro. **Proceedings of the Eight International Soil Classification Workshop: classification, characterization and utilization of oxisols: part 2 - field trip background, site and pedon descriptions, analytical data.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS/USDA/University of Puerto Rico, 1988b. 240p.

- JACKSON, M.L. **Soil chemical analysis: advanced course**. Madison: University of Wisconsin, 1969. 991p.
- JACKSON, M.L.; SHERMAN, G.D. Chemical weathering of minerals in soils. **Advances in Agronomy**, San Diego, v.5, p.219-318, 1953.
- JACOMINE, P.K.T. **Descrição das características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas de alguns perfis de solos sob vegetação de cerrado**. Rio de Janeiro: Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 126p. (Boletim Técnico, 11).
- 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).
- KÄMPF, N.; SCHNEIDER, P. Caracterização de solos orgânicos do Rio Grande do Sul: propriedades morfológicas e físicas como subsídios à classificação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.13, n.2, p.227-236, 1989.
- KÄMPF, N.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E. **Caracterização de solos construídos em áreas de mineração de carvão da bacia carbonífera do Baixo Jacuí, no Rio Grande do Sul**. Dados não publicados.
- KER, J.C. **Mineralogia, sorção e dessorção de fosfato, magnetização e elementos traços de LATOSSOLOS do Brasil**. Viçosa: UFV, 1995. 181p. Tese Doutorado.
- LEMOS, R.C. de; SANTOS, R.D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3.ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. 83p.
- LIMA, V. C. **Estudo pedológico de perfil de solos do grande grupo Rubrozem da bacia de Curitiba**. Piracicaba: ESALQ, 174p. Dissertação Mestrado.
- LOPES, O.F. **Caracterização de LATOSSOLOS Vermelho-Escuros no norte de Minas Gerais**. Viçosa, UFV, 1977. 89p. Dissertação Mestrado.
- MACHADO, S.V. **Caracterização química, física e mineralógica de saprolitos do Estado de São Paulo e suas implicações na taxonomia e uso agrícola**. Campinas: UNICAMP, 1996.190p. Dissertação Mestrado.
- MELFI, A.J.; PEDRO, G. Estudo geoquímico dos solos e formações superficiais do Brasil: parte 1: caracterização e repartição dos principais tipos de evolução pedogeoquímica. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.7, n.4, p.271-286, 1977.
- MELFI, A.J.; PEDRO, G. Estudo geoquímico dos solos e formações superficiais do Brasil: parte 2: considerações sobre os mecanismos geoquímicos envolvidos na alteração superficial e sua repartição no Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.8, n.1, p.11-22, 1978.
- MITCHELL, W.A. Heavy minerals. In: GEISEKING, J.E. **Soil components: inorganic components**. New York: Springer-Verlag, 1975. v.2, p.450-474.
- MOHR, E.C.J., BAREN, F.A. van; SCHUYLENBORGH, J. van. Rocks and rock minerals. In. **TROPICAL soils: a comprehensive study of their genesis**. 3.ed. The Hague: Mouton, 1972. p.81-126.

- MOHR, W. **A influência da acidez sobre a fertilidade dos solos.** In: CONGRESSO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DOS SOLOS, 1., Campinas, 1960. **Anais.** São Paulo: Secretaria da Agricultura-Departamento de Engenharia e Mecânica da Agricultura, 1963. p.61-73.
- OLMOS ITURRI LARACH, J.; PAOLINELLI, G. de P. **Capacidade de troca de cátions, soma de bases e saturação de bases: correlação de resultados procedentes do SCS-USDA e SNLCS-EMBRAPA e implicações conexas.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 18., 1981, Salvador. **Resumos.** Salvador: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1981. P.25.
- PARFENOFF, A.; POMEROL, C.; TOURENO, J. **Les minéraux en grains: méthodes d'études et déterminations.** Paris: Masson, 1970. 578p.
- PIRES FILHO, A.M. **Characterization, classification and use interpretations of a sequence of soils along the Transamazon highway of Brazil, between the Xingu and Jacaré rivers.** East Lansing: Michigan State University, 1978. 102p. Dissertação Mestrado.
- 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 DE SOLOS E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA, 2., 1983, Rio de Janeiro. **Anais.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1983. 138p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 5).
- REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO DE SOLOS E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA, 3., 1988, Rio de Janeiro. **Anais.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1988. 425p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 12).
- REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E APLICAÇÃO DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 4., 1994, Rio de Janeiro. **Anais.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 157p.
- REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO 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. 276p.
- REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10., 1979, Rio de Janeiro. **Súmula.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1979. 83p. (EMBRAPA. SNLCS. Série Miscelânea, 1).
- SANCHES, P.A.; BUOL, S.N. **Properties of some soils of the upper Amazon basin of Peru.** **Soil Science Society of America Proceedings,** Madison, v.38, p.117-121, 1975.
- SILVA, F.B.R. e. **Solos descarbonatados desenvolvidos sobre calcário Bambuí da região Irecê, Bahia: características, gênese, classificação e potencial de fertilidade.** Salvador: UFBA-Instituto de Geociências, 1977. 131p. Dissertação Mestrado.

- SMITH, G.D.; BRITO, A.P.; LUQUE, O. The lithoplinthic horizon: a diagnostic horizon for soil taxonomy. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.41, p.1212-1214, 1977.
- SOMBROEK, W.G. **Amazon soils**: a reconnaissance of the soil of Brazilian Amazon region. Wageningen: PUDOC-Centre for Agricultural Publications and Documentation, 1966. 292p.
- STANEK, W.; SILC, T. Comparisons of four methods for determination of degree of peat humification (decomposition) with emphasis on the von Post method. **Canadian Journal of Soil Science**, Ottawa, v.57, p.109-117, 1977.
- SYS, C. The concept of ferralitic and fersiallitic soils in Central Africa. **Pedologie**, Ghent, v.17, n.3, p.284-325, 1967.
- THORP, J.; SMITH, G.D. Higher categories for soil classification. **Soil Science**, Baltimore, v.67, p.117-126, 1949.
- VETTORI, L. **Métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro: Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 24p. (Boletim Técnico, 7).
- VETTORI, L.; PIERANTONI, H. **Análises granulométrica**: novo método para determinar a fração argila. Rio de Janeiro: Escritório de Pesquisas e Experimentação, 1968. 8p. (Boletim Técnico, 3).
- WINCHELL, A.N.; WINCHELL, H. **Elements of optical mineralogy**. New York: J. Wiley, 1959. 551p.
- WOOD, B.W.; PERKINS, H.F. A field method for verifying plinthite in Southern coastal plain soils. **Soil Science**, Baltimore, v.122, p.240-241, 1976a.
- WOOD, B.W.; PERKINS, H.F. Plinthite characterization in selected Southern coastal plain soils. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.40, p.143-146, 1976b.

**13 APÊNDICES**

**APÊNDICE 1**

## CLASSES DE PROFUNDIDADE DOS SOLOS

As classes de profundidade são qualificadas pelos termos raso, pouco profundo, profundo e muito profundo. Estes termos são empregados para designar condições de solos nos quais um contato litóide ou nível de lençol de água permanente ocorra, conforme limites especificados a seguir:

<i>Raso</i>	≤ 50cm de profundidade
<i>Pouco profundo</i>	> 50cm ≤ 100cm de profundidade
<i>Profundo</i>	> 100cm ≤ 200cm de profundidade
<i>Muito profundo</i>	> 200cm de profundidade

Os termos usados para qualificar as classes de profundidade dos solos são denominações genéricas aplicadas a descrições generalizadas de solos, não sendo qualificativas de características distintivas de taxa.

**APÊNDICE 2**



## CLASSES GENERALIZADAS DE TEXTURA

Respeitando os limites de solo esquelético  $> 35\%$  e  $< 90\%$  de fragmentos de rocha (matações, calhaus e cascalho) em mistura com a TFSA, são consideradas de acordo com a condição esquelética ou não esquelética, as seguintes classes genéricas de textura:

**Textura arenosa** - compreende as classes texturais areia e areia franca.

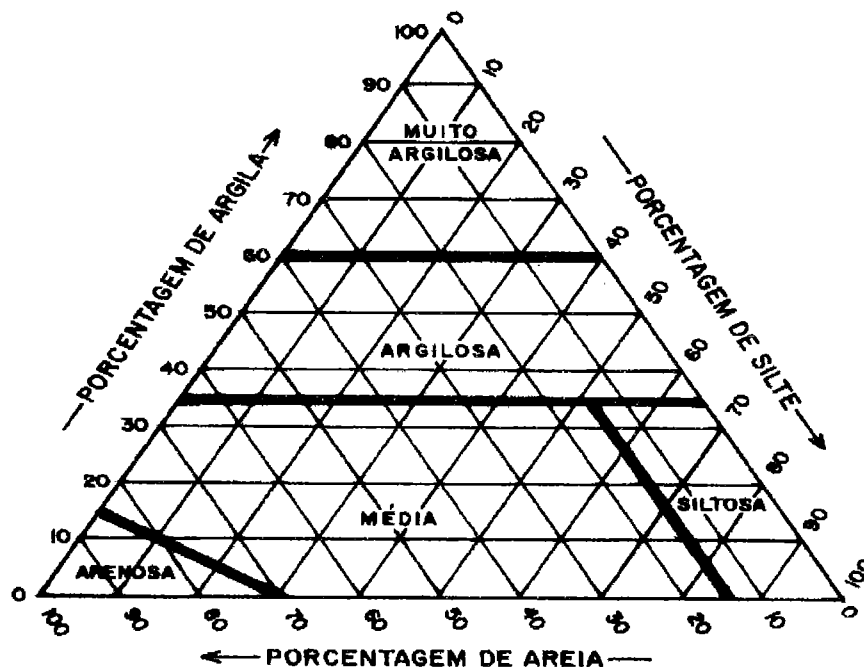
**Textura média** - compreende classes texturais ou parte delas, tendo na composição granulométrica menos de 35% de argila e mais de 15% de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca.

**Textura argilosa** - compreende classes texturais ou parte delas, tendo na composição granulométrica de 35% a 60% de argila.

**Textura muito argilosa** - Compreende classe textural com mais de 60% de argila.

**Textura siltosa** - Compreende parte de classes texturais que tenham menos de 35% de argila e menos de 15% de areia.

### Guia para grupamento de classes de textura



**APÊNDICE 3**

## CLASSES DE DRENAGEM <sup>1</sup>

Referem-se à quantidade e rapidez com que a água recebida pelo solo se escoar por infiltração e escoamento, afetando as condições hídricas do solo - duração de período em que permanece úmido, molhado ou encharcado.

Segundo critérios derivados do Soil Survey Manual (Estados Unidos, 1951) e implementados na Reunião Técnica de Levantamento de Solos (1979), as classes de drenagem distinguidas são qualificadas conforme as especificações a seguir:

**Excessivamente drenado** - a água é removida do solo muito rapidamente; os solos com esta classe de drenagem são de textura arenosa.

**Fortemente drenado** - a água é removida rapidamente do solo; os solos com esta classe de drenagem são muito porosos, de textura média a arenosa e bem permeáveis.

**Acentuadamente drenado** - a água é removida rapidamente do solo; os solos com esta classe de drenagem são normalmente de textura argilosa a média, porém sempre muito porosos e bem permeáveis.

**Bem drenado** - a água é removida do solo com facilidade, porém não rapidamente; os solos com esta classe de drenagem comumente apresentam textura argilosa ou média, não ocorrendo normalmente mosqueados de redução, entretanto, quando presente, o mosqueado é profundo, localizando-se a mais de 150cm da superfície do solo e também a mais de 30cm do topo do horizonte B ou do horizonte C, se não existir B.

**Moderadamente drenado** - a água é removida do solo um tanto lentamente, de modo que o perfil permanece molhado por uma pequena, porém significativa, parte do tempo. Os solos com esta classe de drenagem comumente apresentam uma camada de permeabilidade lenta no *solum* ou imediatamente abaixo dele. O lençol freático acha-se imediatamente abaixo do *solum* ou afetando a parte inferior do horizonte B, por adição de água, através de translocação lateral interna ou alguma combinação dessas condições. Podem apresentar algum mosqueado de redução na parte inferior do B, ou no topo do mesmo, associado à diferença textural acentuada entre A e B, a qual se relaciona com condição epiáquica.

**Imperfeitamente drenado** - a água é removida do solo lentamente, de tal modo que este permanece molhado por período significativo, mas não durante a maior parte do ano. Os solos com esta classe de drenagem comumente apresentam uma camada de permeabilidade lenta no *solum*, lençol freático alto, adição de água através de translocação lateral interna ou alguma combinação destas condições. Normalmente, apresentam algum mosqueado de redução no perfil, notando-se na parte baixa indícios de gleização.

**Mal drenado** - a água é removida do solo tão lentamente que este permanece molhado por uma grande parte do ano. O lençol freático comumente está à superfície ou próximo dela durante uma considerável parte do ano. As condições de má drenagem são devidas a lençol freático elevado, camada lentamente permeável no perfil, adição de água através de translocação lateral interna ou alguma combinação destas condições. É frequente a ocorrência de mosqueado no perfil e características de gleização.

<sup>1</sup> Matéria carente de reavaliação, requerendo reformulação geral para adequar e implementar as conceituações e definições.

***Muito mal drenado*** - a água é removida do solo tão lentamente que o lençol freático permanece à superfície ou próximo dela durante a maior parte do ano. Solos com drenagem desta classe usualmente ocupam áreas planas ou depressões, onde há, freqüentemente, estagnação de água. Via de regra, são solos com gleização e, comumente, horizonte hístico.

**APÊNDICE 4**

## CLASSES DE REAÇÃO

Referem-se às distinções de estado de acidez ou alcalinidade do material dos solos.

Segundo critérios adotados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos, as classes distinguidas são qualificadas conforme especificações a seguir:

<b>Classes</b>	<b>pH (solo/água 1:2,5)</b>
Extremamente ácido	< 4,3
Fortemente ácido	4,3 - 5,3
Moderadamente ácido	5,4 - 6,5
Praticamente neutro	6,6 - 7,3
Moderadamente alcalino	7,4 - 8,3
Fortemente alcalino	> 8,3

**APÊNDICE 5**

## MÉTODOS DE ANÁLISE DE SOLO ADOTADOS PELO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS

Os métodos analíticos abaixo expostos estão identificados por códigos numéricos, de conformidade com o Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1979c).

As determinações são feitas na terra fina seca ao ar, proveniente do fracionamento subsequente à preparação da amostra. Os resultados de análise referem-se à terra fina seca a 105°C. Excetuam-se as determinações e expressão dos resultados de: calhaus e cascalhos; terra fina; densidade aparente; cálculo da porosidade; condutividade elétrica no extrato de saturação; mineralogia de calhaus, cascalhos, areia grossa, areia fina e argila; equivalente de CaCO<sub>3</sub>, quando cabível a determinação na amostra total (terra fina + cascalhos + calhaus); carbono orgânico, quando determinado na amostra total, pertinente a horizontes de constituição orgânica (O, H); e, ocasionalmente, pH referente a material em condições de umidade natural, sem dessecação, pertinente a Solos Tiomórficos.

**Fração > 2mm (cascalhos e calhaus) e < 2mm (terra fina)** - secagem da amostra total, destorroamento com rolo de madeira, tamisação em peneira de furos circulares, de 2mm; percentagem por volume obtida por medição volumétrica (imersão) das frações >2mm (Método 1.2.2); percentagem por peso por determinação gravimétrica (Método 1.2.1).

**Composição granulométrica da terra fina (fração < 2mm)** - dispersão com NaOH ou, ocasionalmente, Calgon, agitação de alta rotação, sedimentação, argila determinada por densimetria no sobrenadante, areia grossa e areia fina separadas por tamisação e silte calculado por diferença (Método 1.16.2); no caso de amostras relativamente ricas em carbonatos (Ca<sup>++</sup> ou Ca<sup>++</sup> + Mg<sup>++</sup>), em sais solúveis ou em matéria orgânica, empregam-se os pré-tratamentos, como no método 1.16.1.

**Argila dispersa em água** - como o anterior, suprimindo o agente dispersante (Método 1.17.2).

**Grau de floculação** - cálculo baseado na percentagem de argila e percentagem de argila dispersa em água, segundo determinações anteriores (Método 1.18).

**Densidade aparente** - medição pelo método do anel volumétrico (Kopecky) (Método 1.11.1) ou do torrão parafinado (Método 1.11.3), modificado segundo o Setor de Física do Solo do CNPS.

**Densidade real** - método do balão volumétrico, com emprego de álcool etílico (Método 1.12).

**Porosidade** - cálculo baseado nas densidades real e aparente (Método 1.13).

**Umidade a 1/10 ou 1/3 de atmosfera** - determinada em amostra pré-saturada sobre placa de cerâmica, sob pressão de 1/10 ou 1/3 de atmosfera em "panela de pressão" (Método 1.6).



fósforo<sup>3</sup> (total), determinados colorimetricamente por titulação e expressos na forma de  $TiO_2$ ,  $MnO$  e  $P_2O_5$  (método 2.26, 2.27 e 2.28); e (2) no resíduo do ataque sulfúrico proceder extração da sílica<sup>3</sup> com  $NaOH$  0,8 (baixando a 6% p/v), determinada colorimetricamente e expressa na forma  $SiO_2$  (Método 23.3).

**Relações moleculares  $SiO_2/Al_2O_3$  (índice Ki),  $SiO_2/Al_2O_3 + Fe_2O_3$  (índice Kr) e  $Al_2O_3/Fe_2O_3$** <sup>4</sup> - cálculo baseado nas determinações acima (Método 2.29 e 2.30).

**Ferro livre (extraível)** - extraído com DCB, determinado por espectrofotometria de absorção atômica e expresso na forma de  $Fe_2O_3$  (Método 2.31).

**Percentagem de água na pasta saturada** - cálculo da taxa percentual (v/p) de água de saturação contida em preparado pastoso produzido de terra fina.

**Condutividade elétrica no extrato de saturação** - preparação de pasta saturada, obtenção do extrato por filtração (método 2.32) e determinação por condutimetria (Método 2.33).

**Sais solúveis no extrato de saturação** -  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$  e  $Na^+$  determinados por métodos similares aos das bases trocáveis (Método 2.34, 2.35 e 2.37);  $CO_3^{2-}$ ,  $HCO_3^-$  e  $Cl^-$  por volumetria e  $SO_4^{2-}$  por gravimetria (método 2.38, 2.39, 2.40 e 2.41).

**Equivalente de  $CaCO_3$**  - determinado na terra fina por ataque por  $HCl$  0,5 N a quente e acidez titulada por  $NaOH$  0,25 N usando fenolftaleína como indicador (método 2.43.2). Convencionalmente, os carbonatos presentes, de cálcio ou de magnésio, são expressos como  $CaCO_3$ .

**Enxofre total** - ataque por  $HCl$  1:1 (v/v) a quente, precipitação com  $CaCl_2$  10% e determinação gravimétrica (método 2.45).

**Mineralogia das frações areia fina, areia grossa, cascalhos e calhaus** - identificação das partículas minerais por processos óticos, com emprego de lupa binocular e microscópio petrográfico, emprego ocasional de microtestes químicos complementares; determinação qualitativa e semiquantitativa das espécies mineralógicas, expressando os resultados em percentagem aproximada (método 4.3, 4.4.1 e 4.5).

**Mineralogia da fração argila** - determinações por difratometria de raios X e por análise termodiferencial.

---

<sup>4</sup> Índices da proporção global de constituintes (Si, Al, Fe) dos minerais secundários componentes da terra fina, acrescidos da eventual presença de magnetita e ilmenita.

**APÊNDICE 6**

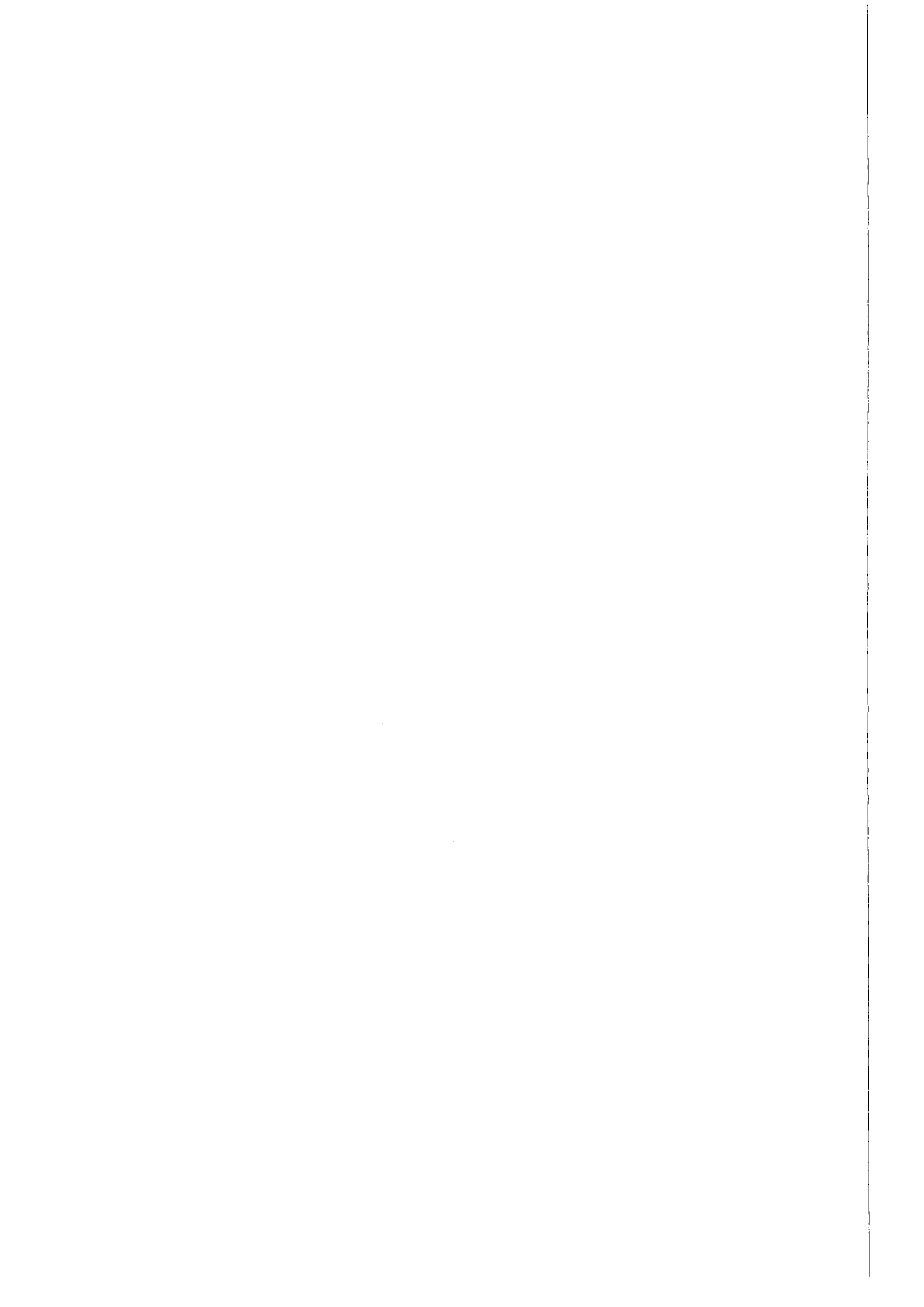
**CORRELAÇÃO ENTRE VALORES DE CARBONO ORGÂNICO DETERMINADOS  
PELA EMBRAPA-CNPS E PELO USDA-SCS**

Segundo dados analíticos produzidos nos laboratórios da EMBRAPA-CNPS e do USDA-SCS, mediante análises procedidas em fração de mesmas amostras, a equivalência de valores de carbono orgânico é verificada como se segue.

<b>Carbono Orgânico %</b>	
<b>SCS</b>	<b>CNPS</b>
8	5,3
12	8
15	10
16	10,5
18	12

Assim, para conversão do carbono orgânico determinado pelo CNPS em correspondente pelo SCS, deve-se multiplicar o valor do CNPS pelo fator 1,5. Para conversão inversa, dividir o valor do SCS pelo mesmo fator 1,5.

**APÊNDICE 7**



**CORRELAÇÃO ENTRE VALORES DE CAPACIDADE DE TROCA DE CÁTIONS  
DETERMINADOS PELA EMBRAPA-CNPS E PELO USDA-SCS**

De conformidade com dados analíticos produzidos nos laboratórios da EMBRAPA-CNPS e do USDA-SCS, mediante análises realizadas em fração de mesmas amostras, a equivalência de valores aproximados de capacidade de troca de cátions (valor T) é verificada como se segue (Olmos Iturri Larach & Paolinelli 1981).

<b>Valores de CTC em cmol(+) /kg de argila</b>		
<b>Método EMBRAPA-CNPS (pH 7,0)</b>		<b>Método USDA-SCS (pH 7,0)</b>
<b>sem contribuição do carbono orgânico</b>	<b>com contribuição do carbono orgânico</b>	<b>com contribuição do carbono orgânico</b>
6,5	10	16
13	17	24
17*	20	32
24	27*	42
32	34	54
-	50	78

\* Valores em consideração para futura adoção.

Os valores da CTC produzidos pelo CNPS (sem correção para carbono) de 17 e 27cmol(+) /kg de argila correspondem, respectivamente, ao limite superior da atividade da argila para B latossólico e limite entre baixa e alta atividade de argila.

Os valores de CTC produzidos pelo SCS de 16 e 24cmol(+) /kg de argila correspondem, respectivamente, ao limite de horizonte óxico e limite de subgrupos óxicos.

**APÊNDICE 8**

**CORRELAÇÃO ENTRE VALORES DE SATURAÇÃO POR BASES DETERMINADOS  
PELO USDA-SCS E PELA EMBRAPA-CNPS**

A equivalência de valores de saturação por bases (V%), segundo dados analíticos produzidos nos laboratórios do USDA-SCS e da EMBRAPA-CNPS, mediante análises procedidas em fração de mesmas amostras, é verificada como se segue (Olmos Iturri Larach & Paolinelli 1981), sendo a presente equivalência expressa em valores aproximados.

Valores de saturação por bases (V%)	
SCS (pH 7,0)	CNPS (pH 7,0)
50	65
37	50
25	35*

\* Valor em consideração para possível futura adoção.



**APÊNDICE 9**

**CORRELAÇÃO ENTRE VALORES DE SATURAÇÃO POR SÓDIO DERIVADOS DE  
DADOS ANALÍTICOS DO USDA-SCS E DA EMBRAPA-CNPS**

Tomando por base a correlação de valores de dados analíticos referentes à capacidade de troca de cátions a pH 7,0 produzidos pela EMBRAPA-CNPS e pelo USDA-SCS (ver Apêndice 7) e presumindo-se igualdade de valores de determinação de Na<sup>+</sup> trocável, após a devida dedução do Na<sup>+</sup> solúvel eventualmente presente no extrato da pasta saturada, é a seguinte a equivalência que se verifica referente a valores de saturação por sódio:

<b>Saturação por sódio</b>	
<b>(100Na<sup>+</sup>/T)</b>	
<b>USDA-SCS</b>	<b>EMBRAPA-CNPS</b>
15%	- 20%
6%	- 8%

O valor de 15% de saturação por sódio é limite distintivo igualmente usado na Soil Taxonomy e no esquema FAO/UNESCO. Este adota adicionalmente o limite de 6% de saturação por sódio para distinção de subclasse de solos solódicos.