

DOCUMENTOS

SNLCS Nº 3

Novembro, 1988

DEFINIÇÃO E NOTAÇÃO DE HORIZONTES E CAMADAS DO SOLO

2a. EDIÇÃO REVISTA E ATUALIZADA

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: José Sarney

Ministro da Agricultura: Iris Rezende Machado

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Presidente: Ormuz Freitas Rivaldo

Diretores: Ali Aldersi Saab

Derli Chaves Machado da Silva

Francisco Ferrer Bezerra

Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos - SNLCS

Chefe: Idarê Azevedo Gomes

Chefe Adjunto Técnico: Francesco Palmieri

Chefe Adjunto de Apoio: Antonio Manoel Pires Filho

DEFINIÇÃO E NOTAÇÃO DE HORIZONTES E CAMADAS DO SOLO

2a. Edição Revista e Atualizada

SNLCS PESQUISANDO OS SOLOS DO BRASIL.

DOCUMENTOS
SNLCS Nº 3

Novembro, 1988

DEFINIÇÃO E NOTAÇÃO DE HORIZONTES E CAMADAS DO SOLO

2a. EDIÇÃO REVISTA E ATUALIZADA



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura

Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos - SNLCS

Rio de Janeiro, RJ

Editor: Comitê de Publicações do SNLCS-EMBRAPA

Endereço: Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos
Rua Jardim Botânico, 1024
22460 - Rio de Janeiro, RJ
Brasil

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, RJ.

Definição e notação de horizontes e camadas do solo. 2.ed. revista e atualizada, por Jorge Olmos Iturri Larach e outros. Rio de Janeiro, 1988.

54p. (EMBRAPA. SNLCS. Documentos, 3).

Colaboração de: Marcelo Nunes Camargo, Paulo Klinger Tito Jacomine, Américo Pereira de Carvalho e Humberto Gonçalves dos Santos.

1. Solos-Morfologia-Conceitos-Brasil. 2. Solos-Horizontes-Conceitos-Brasil. I. Olmos Iturri Larach, J., colab. II. Camargo, M.N., colab. III. Jacomine, P.K.T., colab. IV. Carvalho, A.P. de, colab. V. Santos, H.G. dos, colab. VI. Título. VII. Série.

CDD. 19ed. 631.43

© EMBRAPA

Produção gerada pelo Projeto 024.80.023/7 "Desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos".

EXECUÇÃO DE:

Jorge Olmos Iturri Larach	- SNLCS-EMBRAPA
Marcelo Nunes Camargo	- SNLCS-EMBRAPA
Paulo Klinger Tito Jacomine	- SNLCS-EMBRAPA
Américo Pereira de Carvalho	- SNLCS-EMBRAPA
Humberto Gonçalves dos Santos	- SNLCS-EMBRAPA

COM A PARTICIPAÇÃO DE:

Mauro Resende	- UFV-MG
João Bertoldo de Oliveira	- IAC-SP
Otávio Freire	- ESALQ-SP
Jakob Bennema	- Agric. Univ. - Wageningen
Raymundo Costa de Lemos	- CETEC-MG
Igo Lepsch	- IAC-SP
Guido Ranzani	- DCA-INPA-AM
Nilton Curi	- ESAL-MG
Nivaldo Burgos	- SNLCS-EMBRAPA
José Benito Mattos Sampaio	- DRR-DRN-SUDENE-PE
Mateus Rosa Ribeiro	- UFRPE
Miguel Angelo D. Azolin	- UFSM-RS
Egon Klamt	- UFRGS
Sérgio Costa Pinto Pessoa	- SNLCS-EMBRAPA
Carlos Roberto Espíndola	- UNESP
José Maria A.S. Valadares	- IAC-SP
Juventino Júlio de Souza	- ESAL-MG
Osório O. Marques Fonseca	- SNLCS-EMBRAPA

ESCLARECIMENTOS

As notações dos horizontes e camadas integrantes do perfil de solo são estabelecidas de maneira ampla e mormente qualitativa, não constituindo substituto da descrição de suas características morfológicas, que deve ser tão objetiva e completa quanto possível.

O registro das especificações dos atributos morfológicos, em nenhum caso, é substituído pela aplicação dos sufixos conotativos. Entretanto, o uso apropriado da notação ora em pauta, incrementa o benefício das descrições e traduz as interpretações do observador quanto às interrelações genéticas entre horizontes e camadas.

Seguramente a presente formulação não pretende o estabelecimento definitivo de normas diretivas pertinentes à definição e notação de horizontes. A matéria requererá revisões e reformulações futuras, ditadas pela ampliação dos conhecimentos, maior precisão de dados sobre identificação dos solos e pela experiência de aplicação das normas ora prescritas. Para tanto, solicitam-se os préstimos de contribuição pelo que antecipadamente se agradece.

A presente publicação substitui na íntegra as precedentes, sob o mesmo título: Documentos SNLCS nº 3, maio 1983 e a de junho de 1984 qualificada como versão modificada (cópia antecipada).

A experiência atual no uso das normas de notação de horizontes e camadas do solo, constantes nas formulações anteriores, levou a proceder ao seu melhoramento mediante a eliminação de alguns conceitos e a introdução ou refinamento de outros, de modo a tornar o sistema cada vez mais efetivo.

SUMÁRIO

	Pág.
JUSTIFICATIVAS.....	1
OBJETIVOS.....	3
PRINCIPAIS MODIFICAÇÕES EFETUADAS.....	4
CONCEITO E NATUREZA DE HORIZONTES E CAMADAS.....	6
Horizonte do solo.....	6
Camada.....	6
Horizonte ou camada de constituição mineral.....	6
Horizonte ou camada de constituição orgânica.....	7
Horizontes pedogênicos e horizontes diagnósticos.....	7
DESIGNAÇÕES E CARACTERÍSTICAS DOS HORIZONTES E CAMADAS PRINCIPAIS.....	9
HORIZONTES TRANSICIONAIS.....	14
HORIZONTES INTERMEDIÁRIOS.....	14
DESIGNAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS HORIZONTES E CAMADAS SUBORDINADOS.....	16
NORMAS DE NOTAÇÃO DE HORIZONTES OU CAMADAS E CONCEITOS ADICIONAIS.....	24
Divisões em profundidade nos horizontes ou camadas.....	24
Descontinuidade de material originário.....	25
Dupla seqüência de horizontes.....	25
Normas complementares para notação de horizontes ou camadas.....	26
Súmula de sufixos aplicados aos símbolos de horizontes e camadas principais.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
ANEXO 1	
MODIFICAÇÕES NAS DESIGNAÇÕES DOS HORIZONTES PRINCIPAIS.....	33
COMPARAÇÃO DA SIMBOLOGIA QUE QUALIFICA HORIZONTES E CAMADAS PRINCIPAIS.....	34
COMPARAÇÃO DA SIMBOLOGIA QUE QUALIFICA DISTINÇÕES SUBORDINADAS.....	35
ANEXO 2	
EQUIVALÊNCIA APROXIMADA DE SÍMBOLOS CONVENCIONAIS COM OS DE OUTROS SISTEMAS - Horizontes e camadas principais.....	39
DISTINÇÕES SUBORDINADAS DE HORIZONTES E CAMADAS PRINCIPAIS..	40

ANEXO 3

CORRELAÇÃO ENTRE VALORES DE CARBONO ORGÂNICO DETERMINADO PELO SNLCS-EMBRAPA E SCS-USDA..... 45

ANEXO 4

CORRELAÇÃO ENTRE VALORES DE SATURAÇÃO POR SÓDIO DERIVADOS DADOS ANALÍTICOS DO SCS-USDA E DO SNLCS-EMBRAPA..... 49

ANEXO 5

RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA II REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA PRESENTES NOS DEBATES FINAIS SOBRE A MATÉRIA APRESENTADA... 53

JUSTIFICATIVAS

A identificação e designação de horizontes constituem elementos essenciais para a taxonomia de solos, porquanto o tipo, grau de desenvolvimento e seqüência de horizontes pedogênicos e camadas são de importância básica para estabelecimento e definição de classes de solos.

Para efeito de descrição de perfis de solos, os horizontes e camadas são considerados separadamente, independentemente de suas características serem ou não herdadas do material originário.

As designações simbolizadas dos horizontes e camadas, mediante conjunto de sinais que os representam, assumem conotação genética e são úteis para ressaltar relações entre horizontes no perfil a que pertencem e para comparação de horizontes de um solo com outro.

No sistema brasileiro de classificação de solos ora em desenvolvimento, assim como em outros sistemas taxonômicos, formação e definição de classes freqüentemente se efetuam conforme concepção de bases e critérios firmados no tipo, grau de desenvolvimento e seqüência de horizontes e camadas do perfil de solo. Portanto, notações de horizontes e camadas são elementos importantes na taxonomia, mormente no que se refere à definição de unidades de solo e descrição de perfis representativos.

As notações de horizontes e camadas na forma ora apresentada, para serem apropriadamente aplicadas, requerem observações mais detalhadas e averiguação pormenorizada de características morfológicas e feições especiais quando do exame de solos no campo e descrições de perfis, contribuindo desta forma para o aprimoramento da metodologia de trabalho.

As informações adicionais registradas na designação dos horizontes, pelo uso de sufixos simples ou combinados, colocam em evidência a base interpretativa de identificação e notação de horizontes, contribuindo para uma visualização mais realística dos perfis de solos, traduzida pelas designações de horizontes e camadas contidas em boletins de análises e em conceituações de classes de solos.

Estas considerações, junto a necessidade de atualização de conceitos e definições, adicionadas à conveniência de correlações, tanto quanto possível, com outros sistemas amplamente difundidos de

notação de horizontes, conduziram às modificações ora efetuadas no sistema que vinha sendo correntemente adotado pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos.

OBJETIVOS

Prover definições mais precisas e conceituações mais atualizadas de horizontes pedogênicos e camadas, constitui o principal objetivo do trabalho ora apresentado, destinando-se a todos que, nos diversos campos de investigação da Ciência do Solo, necessitam reconhecer, identificar, descrever e interpretar perfis de solos.

PRINCIPAIS MODIFICAÇÕES EFETUADAS

Para a designação dos horizontes e camadas do solo, usam-se letras maiúsculas, minúsculas e números arábicos, sendo que, as convenções básicas em relação ao sistema original, Soil Survey Manual (Estados Unidos 1962), permaneceram inalteradas.

As letras maiúsculas são usadas para designar horizontes ou camadas principais. Esta convenção não foi mudada.

As letras minúsculas são usadas como sufixos para qualificar distinções específicas dos horizontes ou camadas principais, também esta convenção não foi mudada.

Numerais arábicos usam-se tanto como sufixos quanto como prefixos. Como sufixos, indicam apenas seccionamento vertical num determinado horizonte ou camada do perfil, destituídos da conotação genética que prevalecia anteriormente. Como prefixos, substituem números romanos para indicar descontinuidade de material originário. O uso convencional dos numerais, sim, foi mudado, anteriormente os algarismos arábicos indicavam uma classe ou tipo de horizonte O, A ou B e quando em combinação binária, o segundo indicava a seqüência em profundidade do mesmo horizonte e os prefixos de números romanos as descontinuidades litológicas.

Outras modificações compreendem a inclusão do horizonte ou camada H e dos horizontes E e F, a distinção entre tipos de horizontes transicionais, bem como a inclusão de maior número de sufixos qualificativos de distinções subordinadas dos horizontes e camadas principais. Vários desses sufixos têm significado diferente daqueles da versão anterior (vide Anexo 1).

Em vários casos, os símbolos utilizados no sistema anterior não têm o mesmo significado dos usados nesta formulação, portanto, o valor da comparação entre eles é apenas aproximado (vide Anexo 1).

O apóstrofo, posposto à letra maiúscula designativa de horizonte principal, era usado no sistema anterior e continua no atual, porém com significado diferente. No anterior qualificava a seqüência inferior de perfis bisequuns, mas não horizontes de um solo enterrado. No sistema atual, quando há dois ou mais horizontes que tenham designação idêntica no mesmo perfil, separados por horizontes ou camadas de natureza diversa, usa-se um apóstrofo para qualificar o segundo horizonte repetido na seqüência; no caso de ocorrerem tais

horizontes com designação idêntica, usa-se o símbolo dois apóstrofos (") para designar o terceiro horizonte.

Grande parte das modificações efetuadas e da simbologia adotada estão conforme ou são derivadas de outros sistemas, mormente do Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981) e da nomenclatura internacional (FAO 1974), conforme referência assinalada no texto após as definições de horizontes ou camadas e explicitação do significado conotativo dos símbolos utilizados.

Quando inexistam indicações de referências, as definições ou conceituações foram criadas para atendimento de necessidades apontadas pela experiência de execução de trabalhos pedológicos no país e por serem consentâneas com o desenvolvimento do sistema brasileiro de classificação de solos. Em alguns casos, as definições de horizontes, camadas e dos símbolos convencionais, contêm acréscimos, supressões ou aperfeiçoamentos em suas conceituações, não obstante estejam mantidas suas correspondências com os sistemas de proveniência citados conforme referência registrada em cada caso. Portanto, na formulação ora divulgada, tentou-se manter, quanto possível, equivalência de símbolos e significados, em relação aos sistemas de referência (símbolos iguais correspondendo a significados iguais), havendo casos, no entanto, de: (1) símbolos iguais com significados aproximados ou mesmo distintos; e (2) significados iguais ou aproximados com símbolos diferentes.

Em relação à versão anterior (Santos et al. 1983), cabe mencionar que os símbolos a, e, i, usados para qualificar o horizonte A, com os seguintes significados:

a = hiperdesenvolvimento de horizonte A

e = mesodesenvolvimento de horizonte A

i = hipodesenvolvimento de horizonte A,

tiveram mudanças no seu uso e significado na presente versão, conforme consta adiante.

CONCEITO E NATUREZA DE HORIZONTES E CAMADAS

Horizonte do solo

É uma seção de constituição mineral ou orgânica, à superfície do terreno ou aproximadamente paralela a esta, parcialmente exposta no perfil do solo e dotada de propriedades geradas por processos formadores do solo que lhe confere características de interrelacionamento com outros horizontes componentes do perfil, dos quais se diferencia em virtude de diversidade de propriedades, resultantes da ação da pedogênese.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1962).

Camada

É uma seção de constituição mineral ou orgânica, à superfície do terreno ou aproximadamente paralela a esta, parcialmente exposta no perfil do solo e possuindo conjunto de propriedades não resultantes ou pouco influenciadas pela atuação dos processos pedogenéticos. É integrante do perfil do solo, caso possua relação com seções que o compõem e tenha expressiva influência no provimento de material originário de horizonte ou mesmo de outra camada do perfil, distinguindo-se das seções que lhe sejam adjacentes, devido a disparidade de propriedades.

Horizonte ou camada de constituição mineral

Seção formada por material mineral consistindo em produtos de alteração e desintegração das rochas, em estado mais intemperizado ou menos intemperizado, podendo variavelmente ser maior a proporção de constituintes secundários, ou de constituintes inatos da própria rocha de origem. De qualquer forma, o conteúdo de constituintes inorgânicos sobrepuja quantitativamente o que contenha de constituintes orgânicos, de modo que o material do horizonte ou camada tenha: menos que 12% de carbono orgânico (expresso em peso), se 60% ou mais da fração inorgânica for constituída de argila; menos que 8% de carbono orgânico, se a fração inorgânica não contiver argila; conteúdo de carbono orgânico inferior a valores intermediários, proporcionais a conteúdos intermediários de argila (até 60%), de acordo com a relação $C < 8 + 0,067 \times \text{argila } \%$, tendo por base valores de determinação analítica conforme SNLCS.

Derivado de Soil Taxonomy (Estados Unidos 1975) e FAO (1974).

* Vide Anexo 3.

Horizonte ou camada de constituição orgânica

Seção formada por material orgânico produzido por acumulação sob condições de saturação com água por longos períodos do ano, em ambiente palustre (estagnação de água), ou produzido por acumulação sob condições livres de saturação com água, ou ocasional saturação por somente uns poucos dias do ano. Os caracteres aparentes e a constituição revelam o maior ou menor estado de transformação e decomposição do material, o qual pode comportar proporção variavelmente maior ou menor de material mineral. Em qualquer caso e embora possa ser quantitativamente menor que o de constituintes minerais, o conteúdo de constituintes orgânicos impõe preponderância de suas propriedades ao material do horizonte ou camada; e de modo que tenha: 12% ou mais de carbono orgânico (expresso em peso), se a fração mineral contiver 60% ou mais de argila; 8% ou mais de carbono orgânico (expresso em peso), se a fração mineral não contiver argila; conteúdo de carbono orgânico proporcional ao conteúdo de argila (até 60%), de acordo com a relação $C \geq 8 \cdot 0,067 \times \text{argila} \%$, tendo por base valores de determinação analítica conforme SNLCS.

Derivado de Soil Taxonomy (Estados Unidos 1975) e FAO (1974).

Horizontes pedogênicos e horizontes diagnósticos

Horizontes pedogênicos como aqui considerados, do ponto de vista da designação de horizontes constitutivos do perfil do solo, nem sempre são equivalentes a horizontes diagnósticos. A designação de horizontes genéticos expressa uma avaliação de diferenciação (transmutação de propriedades) concernente ao conjunto de atributos de uma dada seção do perfil, a qual assume distinção que subsiste em razão de diferença (de natureza ou grau) comparativamente com as partes imediatamente acima e abaixo da seção considerada e em razão de diferença em relação às propriedades que se presume tenha tido o material originário do qual se transformou. Ao passo que a conceituação de horizonte diagnóstico constitui matéria pertinente ao estabelecimento de requisito referente a conjunto de propriedades selecionadas, em grau arbitrado como expressivo, por razão de conveniência (arbítrio) para construção taxonômica, adotado para criar, identificar e distinguir classes (taxons) de solos.

Horizontes diagnósticos podem abranger diferentes horizontes genéticos, representados por símbolos distintos, contudo as variações que apresentam podem não ser suficientemente relevantes para justificar o reconhecimento de mais de uma espécie de horizonte

* Vide Anexo 3.

diagnóstico. Ademais, horizontes pedogênicos, ainda que constituam manifestação de transformações determinadas por processamento da formação dos solos, podem não ser preferidos (escolhidos) para concessão de prerrogativa taxonômica, em termos de características diferenciais para estabelecimento e distinção de classes.

No referente aos horizontes pedogênicos, a conceituação é de natureza mais genética e o enunciado das definições é ordinariamente mais qualitativo. No caso dos horizontes diagnósticos as conceituações são mais de tendência distintiva (fins taxonômicos de delimitação de classes) e o enunciado das definições é desejavelmente mais quantitativo.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

DESIGNAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS HORIZONTES E CAMADAS PRINCIPAIS

Reconhecem-se oito horizontes e camadas principais, designados por letras maiúsculas O, H, A, E, B, C, F, R. Destes, três são por definição sempre horizontes e são designados por A, E, B. As designações O, H, C, F, em função da evolução pedogenética, qualificam horizontes ou camadas e R designa exclusivamente camada.

O - Horizonte ou camada superficial de cobertura, de constituição orgânica, sobreposto a alguns solos minerais*, podendo estar ocasionalmente saturado com água. Consiste também em horizonte superficial de material orgânico, pouco ou nada decomposto, originado em condições de drenagem livre, mas superúmidas, de determinados solos minerais altimontanos. Em ambos os casos, formado em condições de drenagem sem restrições que possam resultar em estagnação de água. Provém de restos orgânicos, mormente de origem vegetal, podendo ser pouco ou não decomposto, ainda restando muito de reconhecível da estrutura de partes de plantas, como apresentar secções mais diferenciadas de material em adiantada decomposição ou já decomposto, caso em que pouco ainda resta de reconhecível da estrutura dos restos de plantas e animais. Pode esse material ocorrer só ou em mistura com maior ou menor proporção de material mineral subjacente, desde que satisfaça requisito referente a teor de carbono orgânico e percentagem de argila especificados na "conceituação de horizonte ou camada de constituição orgânica", i.e., $C \geq 8 + C,067 \times \text{argila} \%$.** Desta conceituação se excluem horizontes enriquecidos com matéria orgânica decomposta, incorporada abaixo da superfície ao solo mineral, especialmente por decomposição de raízes e atividade biológica, que é característica de horizonte A.

Este horizonte ou camada pode estar soterrado por material mineral.

Derivado de FAO (1974).

H - Horizonte ou camada de constituição orgânica, superficial ou não, composto de resíduos orgânicos acumulados ou em acumulação sob

* Cabe observar que a mensuração de espessuras, nesse caso particular, é expressa em centímetros decrescentes, da superfície do O até o limite superior do primeiro horizonte mineral - referência zero.

** Vide Anexo 3.

condições de prolongada estagnação de água, salvo se artificialmente drenado.

Consiste em camadas ou horizontes de matéria orgânica, superficiais ou não, em vários estágios de decomposição, podendo incluir material pouco ou não decomposto correspondendo a manta morta acrescida à superfície, material fibroso ("peat") localizado mais profundamente ou material bem decomposto superficial ou não. Cabe observar que esse material orgânico é acumulado, em todos os casos, em condições palustres e relacionados a solos orgânicos e outros solos hidromórficos.

Quando o horizonte H constituir horizonte superficial com espessura menor que 40cm, ou 80cm no caso de seu volume estar formado por 75% ou mais de esfagno, excluída a camada superior de esfagno vivo, pode estar seguido de um horizonte A. Neste caso particular a mensuração da espessura é expressa em centímetros decrescentes, da superfície do H até o limite superior do primeiro horizonte mineral referência zero.

Este horizonte ou camada pode encontrar-se soterrado por material mineral.

Derivado de FAO (1974).

- A - Horizonte mineral, superficial ou em seqüência a horizonte ou camada O ou H, de concentração de matéria orgânica decomposta e perda ou decomposição principalmente de componentes minerais. A matéria orgânica está intimamente associada aos constituintes minerais e é incorporada ao solo mais por atividade biológica do que por translocação.

As características de horizonte A são influenciadas pela matéria orgânica. Acréscimo de matéria orgânica associada com atividade biológica, juntamente com perdas ou decomposição, são os fenômenos que determinam principalmente as características do horizonte A, no qual, não predominam propriedades de horizonte E ou B. Quando o primeiro horizonte mineral superficial apresenta propriedades tanto de horizonte A como de E, mas o caráter distintivo for acumulação de matéria orgânica decomposta, é reconhecido como horizonte A.

O horizonte A, em estado natural, pode ser mais claro que o horizonte imediatamente subjacente, ou pode conter apenas pequenas quantidades de matéria orgânica, ou a fração mineral pode estar pouco ou nada transformada, ou podem prevalecer combinações dessas situações. Nesses casos, o horizonte superficial é

reconhecido principalmente como horizonte A, por estar à superfície do solo. No entanto, horizonte superficial que apresente propriedades predominantes devidas a pouca efetividade de incorporação de matéria orgânica, é reconhecido prioritariamente como horizonte E. Também depósitos aluviais ou eólicos que conservam estratificação fina, não são considerados como horizonte A, a menos que cultivados.

Horizonte superficial com propriedades que caracterizam modificações decorrentes de cultivo, pastoreio ou pedoturbações semelhantes, é da mesma forma reconhecido como horizonte A.

Por vezes o horizonte A pode estar soterrado.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

Horizonte mineral, cuja característica principal é a perda de argilas silicatadas, óxidos de ferro e alumínio ou matéria orgânica, individualmente ou em conjunto, com resultante concentração residual de areia e silte constituídos de quartzo ou outros minerais resistentes e/ou resultante descoramento, inclusive de argila, expressando desenvolvimento pedogenético no conjunto do perfil de solo.

O horizonte E se forma próximo à superfície, resultante de processo de perda e encontra-se geralmente sob um horizonte A ou O, dos quais normalmente se distingue pelo menor teor de matéria orgânica e cor mais clara, podendo mais raramente encontrar-se à superfície, devido a pouca efetiva incorporação de matéria orgânica ou devido a truncamento do perfil. Usualmente tem coloração mais clara do que um horizonte E imediatamente abaixo, quando existente no mesmo sequum, do qual se diferencia por cor de valor mais alto ou croma mais baixo, por textura mais grosseira, menor teor de matéria orgânica, ou por combinação destas propriedades.

Em alguns casos, a cor se deve à das partículas de areia, silte e mesmo da argila, porém, em muitos outros, cutans de ferro ou outros compostos mascaram a cor das partículas primárias.

Horizonte E pode eventualmente se encontrar soterrado.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981) e FAO (1974).

- B - Horizonte mineral formado sob um E, A ou H, comparativamente bastante afetado por transformações pedogenéticas, em que pouco ou nada resta da estrutura original da rocha e, mesmo quando remanescentes dessa estrutura sejam bem evidentes, prevalece maior

expressão de:

Alteração do material parental de sua condição original com conseqüente neoformação de argilas silicatadas e produção de óxidos, promovendo desenvolvimento de cor, normalmente formação de estrutura em blocos, prismática, colunar ou granular, em conjugação ou não com acumulação iluvial de argila silicatada, sesquióxidos* de alumínio e ferro, matéria orgânica, de per si, ou em combinações.

O horizonte B pode encontrar-se atualmente à superfície, em conseqüência à remoção de E, A, O ou H por erosão.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

- C - Horizonte ou camada mineral de material inconsolidado sob o solum, relativamente pouco afetado por processos pedogenéticos, a partir do qual, o solum pode ou não ter se formado, sem ou com pouca expressão de propriedades identificadoras de qualquer outro horizonte principal.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

- F - Horizonte ou camada de material mineral consolidado sob A, E ou B, rico em ferro e/ou alumínio e pobre em matéria orgânica, proveniente do endurecimento irreversível da plintita, ou originado de formas de concentração possivelmente não derivadas de plintita, inclusive promovidas por translocação lateral de ferro e/ou alumínio, em qualquer caso exclui acumulação iluvial de complexos organo-sesquioxídicos amorfos dispersíveis.

Quando proveniente de plintita, geralmente ainda apresenta coloração variegada, avermelhada ou amarelada, sob forma de padrões laminares, poligonais ou reticulados, vesiculares ou não, indicando sua origem devida a efeito de ciclos repetidos de hidratação e desidratação, gerando camadas maciças ou contendo canais mais ou menos verticais, tubulares, de diâmetro variável, interligados, preenchidos por terra fina. Nesses casos em que a formação resulta de consolidação irreversível da plintita, freqüentemente esta ainda persiste em profundidade.

Formações de constituição análogas podem ser encontradas resultantes da consolidação de materiais enriquecidos decorrentes de outras formas de concentração de ferro e/ou alumínio, sendo que

* A rigor óxidos, hidróxidos e oxi-hidróxidos de alumínio e ferro.

neste caso, não há ou são incertos os indícios de sua possível origem de consolidação da plintita.

Derivado de Smith & al. (1977) e Daniels et al. (1978).

- R - Camada mineral de material consolidado, de tal sorte "coeso" que, quando úmido, não pode ser cortado com uma pá e constituindo subtrato rochoso contínuo ou praticamente contínuo, a não ser pelas poucas e estreitas fendas que pode apresentar.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

HORIZONTES TRANSICIONAIS

São horizontes miscigenados, nos quais, propriedades de dois horizontes principais se associam conjuntamente em fusão, evidenciando coexistência de propriedades comuns a ambos, de tal modo que não há individualização de partes distintas de um e de outro.

São horizontes em que propriedades de um horizonte principal subjuaga propriedades de outro horizonte principal, quando se combinam. Horizontes dessa natureza são designados pela junção de duas letras símbolo conotativas dos horizontes principais em questão, como por exemplo, AO, AH, AB, AC, EB, BE, BC. A primeira letra indica o horizonte principal, a que mais se relaciona o horizonte transicional.

Em alguns casos, um horizonte pode ser designado transicional mesmo que esteja ausente um dos horizontes principais para o qual ele é aparentemente transicional. Por exemplo, um horizonte BE pode ser identificado em um solo truncado, se suas propriedades são as mesmas de um horizonte BE de um solo no qual o horizonte E não tenha sido removido. Horizontes AB ou BA podem ser identificados em solos em que a rocha está subjacente aos horizontes transicionais. Um horizonte BC pode ser reconhecido (por inferência) mesmo que um horizonte C não esteja presente.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981) e FAO (1974).

HORIZONTES INTERMEDIÁRIOS

São horizontes mesclados que podem ser transicionais ou não, nos quais, porções de um horizonte principal são envolvidas por material de outro horizonte principal, sendo as distintas partes identificáveis como pertencentes aos respectivos horizontes em causa.

Horizontes dessa natureza são designados pela combinação de duas, ou ocasionalmente, três letras símbolo, conotativas dos horizontes principais em questão, separadas por uma barra transversal como por exemplo: A/B, A/C, E/B, B/C, B/C/R. A primeira letra indica o horizonte principal que ocupa maior volume. Até o presente, o único caso conhecido de mesclagem de três horizontes compreende B/C/R. Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981) e FAO (1974).

Constitui caso particular de horizontes mesclados o reconhecimento de:

A/O* - consistindo em mistura discernível de material mineral de horizonte A, com restos vegetais, em estágio variável de decomposição, referido a horizonte O, usualmente por efeito relevante de atividade biológica, sendo impraticável a repartição da parcela orgânica pertinente ao O do material mais mineral pertinente ao A.

Vem atender à necessidade do reconhecimento de espécie de horizonte mesclado que foi tentativamente designado pela notação T nas versões anteriores.

Santos et al. (1982, 1983).

* Quanto a um eventual reconhecimento de horizonte O/A, constitui questão pendente, carente de maiores verificações que fundamentem uma tomada de resolução a respeito.

DESIGNAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS HORIZONTES E CAMADAS SUBORDINADAS

Para designar características específicas de horizontes e camadas principais, usam-se, como sufixos, letras minúsculas, conforme a seguir.

a Propriedades ândicas

Usado com A, E, C, para designar constituição dominada por material amorfo, de natureza mineral, oriundo de transformações de materiais vulcanoclásticos. A constituição em causa se expressa por: densidade aparente menor que $0,9\text{g/cm}^3$ referente à terra fina a 1/3 bar de retenção de água; valor de retenção de fosfato maior que 85%; e teor de alumínio extraível com oxalato ácido igual ou maior que 2,0%.

Conforme International Committee on the Classification of Andisols (1983).

b Horizonte enterrado

Usado com H, A, E, B, F, para designar horizontes enterrados, se suas características pedogenéticas principais puderem ser identificadas como tendo sido desenvolvidas antes do horizonte ser enterrado. Não é usado para qualificar estrato de constituição orgânica intercalado entre estratos minerais. Horizontes genéticos podem ou não terem se formado no material de cobertura, o qual pode ser similar ou diferente do que se supõe tenha sido o material do solo enterrado.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

c Concreções ou nódulos endurecidos

Usado com A, E, B, C, para designar acumulação significativa de concreções ou nódulos não concrecionários (solidificação variável), cimentados por material outro que não seja sílica. Não é usado se concreções ou nódulos são dolomita ou calcita ou sais mais solúveis (vide k, y, z), mas é usado se os nódulos ou concreções são de ferro, alumínio, manganês ou titânio e quando especificamente provenham da consolidação de plintita (petroplintita). Sua consistência é especificada na descrição do horizonte.

Conforme Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

d Acentuada decomposição de material orgânico

Usado com O, H para designar muito intensa ou avançada decomposição do material orgânico, do qual, pouco ou nada resta de reconhecível da estrutura dos resíduos de plantas, acumulados conforme descrito nos horizontes O e H. Corresponde em parte à definição de "muck".

Predomínio de material orgânico intermediário entre d e o é designado pela notação do e quando entre o e d, pela designação od. Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

e Escurecimento da parte externa dos agregados por matéria orgânica não associada a sesquióxidos

Usado com B e parte inferior de horizontes A espessos, para designar horizontes mais escuros que os contíguos, podendo ou não ter teores mais elevados de matéria orgânica, não associada com sesquióxidos, do que o horizonte sobrejacente. Em qualquer caso, essas feições não são associadas com iluviação de: alumínio (h ou s); sódio (parte de n); argila (parte de t); ou enterramento (b). Equivale à feição morfológica que vem sendo denominada "fontê".

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1975).

f Material laterítico e/ou bauxítico brando (plintita)

Usado com A, B, C, para designar concentração localizada (segregação) de constituintes secundários minerais ricos em ferro e/ou alumínio, em qualquer caso, pobre em matéria orgânica e em mistura com argila e quartzo. Ocorre comumente como material de coloração variegada, avermelhada ou amarelada, sob a forma de padrões laminares, poligonais ou reticulados, de consistência firme a muito firme quando úmido, dura a muito dura quando seco e áspera ao tato quando friccionado.

É característica inerente desses materiais transformarem-se irreversivelmente, sob repetidos ciclos de hidratação e desidratação, em corpos individualizados, vesiculares ou não, de formas variáveis, laminares, esferoidais, nodulares ou agregados irregulares, configurando concreções ou nódulos endurecidos, lateríticos ou bauxíticos, de cores variegadas, conotados pela designação cf.

A consolidação irreversível desses materiais, sob o efeito de repetidos ciclos de hidratação e desidratação, pode dar lugar a

formações cimentadas contínuas ou semicontínuas de canga laterítica ou bauxítica - bancadas, couraças ou carapaças - conotadas pela designação F.

Derivado de Daniels et al. (1978).

g Glei

Usado com A, E, B, C, para designar desenvolvimento de cores cinzentas, azuladas, esverdeadas ou mosqueamento bem expresso dessas cores, decorrentes da redução do ferro, com ou sem segregação.

Uma vez que cores de croma baixo podem ser devidas a redução do ferro ou a própria cor das partículas desnudas de areia e silte, ou mesmo da própria argila, o símbolo g somente é usado no caso de materiais pobres em argila se esses ao serem expostos ao ar, mudarem de cor por oxidação.

Somente se usa g com B, quando além da redução, outras características qualificam o horizonte como E. Caso contrário, o horizonte é identificado com Cg.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

h Acumulação iluvial de matéria orgânica

Usado exclusivamente com B para designar relevante acumulação iluvial, essencialmente de matéria orgânica ou de complexos orgânico-sesquioxídicos amorfos dispersíveis, se o componente sesquioxídico é dominado pelo alumínio e esteja presente somente em muito pequenas quantidades em proporção à matéria orgânica. O material organo-sesquioxídico ocorre tanto como revestimentos nas partículas de areia e silte como pode ocorrer como grânulos individualizados. Em alguns horizontes os revestimentos estão coalescidos, preenchendo poros, produzindo um pan cimentado.

A matéria orgânica de um horizonte Bh pode ser, em parte, oriunda da decomposição de raízes que tiveram desenvolvimento favorecido no ambiente deste horizonte.

O símbolo é usado também em combinação com s, como Bsh, se a quantidade dos componentes sesquioxídicos é significativa, mas valor e croma do horizonte estão próximos ou abaixo de 3.

Conforme Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

i Incipiente desenvolvimento de horizonte B

Usado exclusivamente com B para designar transformações pedogenéticas expressas pelas manifestações que se seguem: a) decomposição fraca ou pouco adiantada do material originário e dos próprios constituintes minerais, originais e secundários, associada a formação de argila, ou desenvolvimento de cor, ou de estrutura, em acréscimo a maior, menor ou total obliteração da estrutura original da rocha preexistente; b) alteração intensa (alteração química) dos constituintes minerais, originais e secundários, associada a formação de argila, ou desenvolvimento de cor, ou de estrutura, com obliteração apenas parcial da estrutura original da rocha preexistente; e c) desenvolvimento de cor em materiais areno-quartzosos edafizados quando integrantes do solum.

Em qualquer dos casos, com inexpressiva ou nula evidência de enriquecimento de constituintes minerais secundários ou orgânicos, iluviais ou não iluviais.

Horizontes coadunantes com este conceito, precedidos por outro horizonte, que tenha manifestação de propriedades pedogenéticas mais fortemente expressa e que ocorra sob o A, não são reconhecidos como Bi e sim como BC ou C.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

j Tiomorfismo

Usado com H, A, B, C, para designar material palustre, permanente ou periodicamente alagado, de natureza mineral ou orgânica, rico em sulfetos (material sulfídrico). Por oxidação resultante de drenagem, desenvolve-se acidez muito forte (pH em H₂O 1:1 < 3,5) devido a produção de H₂SO₄, ocasionando formação de jarosita, atributo este característico de horizonte sulfúrico.

Derivado de Soil Taxonomy (Estados Unidos 1975) e FAO (1974).

k Presença de carbonatos

Usado com A, B, C, para designar presença de carbonatos alcalino-terrosos, remanescentes do material originário, sem acumulação, comumente carbonato de cálcio.

Derivado de Canada Department of Agriculture (1978).

-
k

Acumulação de carbonato de cálcio secundário

Usado com A, B, C, para designar horizonte de enriquecimento com carbonato de cálcio secundário, contendo, simultaneamente, 15% (por peso) ou mais de carbonato de cálcio equivalente e no mínimo 5% (por peso) a mais que o horizonte ou camada subjacente, ou que o horizonte C, ou que o material de origem.

Derivado de Canada Department of Agriculture (1978) e Soil Taxonomy (Estados Unidos 1975).

m Extremamente cimentado

Usado com B, C para designar cimentação pedogenética extraordinária e irreversível (mesmo sob prolongada imersão em água), contínua ou quase contínua, em horizontes que são cimentados em mais de 90%, embora possa apresentar fendas ou cavidades. Raízes penetram somente através das fendas. A natureza do constituinte acumulado, que simultaneamente é o agente cimentante, deve ser especificada pela designação da letra símbolo conotativa adequada, anteposta à notação m. Ex. qm, sm.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

n Acumulação de sódio trocável

Usado com H, A, B, C, para designar acumulação de sódio trocável, expresso por $100.Na/CTC \geq 8\%$, acompanhada ou não de acumulação de magnésio trocável.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981) e FAO (1974).

o Material orgânico mal ou não decomposto

Usado com O, H para designar incipiente ou nula decomposição do material orgânico, no qual ainda resta muito de reconhecível da estrutura das plantas, material esse acumulado conforme descrito nos horizontes O e H. Ex. horizonte que vem sendo designado O1 (antigo Aoo) de determinados solos altimontanos.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1962, 1981).

p Aração ou outras pedoturbações

Usado com H ou A para indicar modificações da camada superficial pelo cultivo, pastoreio, ou outras pedoturbações. Um horizonte mineral, presentemente à superfície, modificado por pedoturbação, mesmo que perceptível sua condição anterior de E, B ou C, passa

* Vide Anexo 4.

a ser reconhecido como Ap. Quando orgânico, é designado Hp. Conforme Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

q Acumulação de sílica

Usado com B ou C para designar acumulação de sílica secundária (o pala e outras formas de sílica). Quando há cimentação, contínua ou quase contínua, com sílica, usa-se qm.

Conforme Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

r Rocha branda ou saprolito

Usado com C para designar camada de rocha subjacente, intensamente ou pouco alterada, desde que branda ou semibranda, em qualquer caso permanecendo bastante preservadas características morfológicas macroscópicas inerentes à rocha original. O material pode ser cortado com uma pá. O subscrito r é de uso privativo de horizonte ou camada C.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

s Acumulação iluvial de sesquióxidos com matéria orgânica

Usado exclusivamente com horizonte B para indicar relevante acumulação iluvial ou de translocação lateral interna no solo de complexos organo-sesquioxídicos amorfos dispersíveis, desde que, tanto a matéria orgânica como os sesquióxidos sejam significantes e valor e croma do horizonte sejam maiores que 3. Em alguns casos, o símbolo s é usado em combinação com h, isto é, Bhs, se tanto a matéria orgânica como os sesquióxidos constituírem acumulação significativa, com valor e croma do horizonte sendo 3 ou menos, em contrapartida ao caso de horizonte Bs. Em alguns horizontes, essa iluviação pode ter espessura que não excede uns poucos centímetros ou milímetros, podendo mesmo constituir um pan cimentado, formando uma crosta (placa).

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

t Acumulação de argila

Usado exclusivamente com B para designar relevante acumulação ou concentração de argila (fração < 0,002mm), que tanto pode ter sido translocada por iluviação, como ter sido formada no próprio horizonte, ou por concentração relativa devido a destruição ou perda de argila do horizonte A.

Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

u Modificações e acumulações antropogênicas

Usado com A e H para designar horizonte formado ou modificado pelo uso prolongado do solo como lugar de residência ou como lugar de cultivo por períodos relativamente longos, com adição de material orgânico, material mineral estranho e outros como ossos, conchas, cacos de cerâmica em mistura ou não com material original. Derivado de Soil Taxonomy (Estados Unidos 1975).

v Características vérticas

Usado com B, C para designar material mineral expressivamente afetado por propriedades e comportamento mecânico dos constituintes argilosos, que conferem ao material do horizonte ou camada, pronunciadas mudanças em volume e movimentação do material, condicionadas por variação de teor de umidade. São bem distintas as características de alta expansibilidade e contractilidade evidenciadas por: deslocamento do material resultando na formação de superfícies de fricção ("slickensides"), segundo planos interseptantes, ou associadas à formação de agregados arestados, de configuração variavelmente prismática-oblíqua, cuneiforme e paralelepipedal, coexistindo fendilhamento vertical condicionado à possibilidade de secagem.

Derivado de Soil Taxonomy (Estados Unidos 1975) e FAO (1974).

Observações - Reconhecimento de v para designar modalidade de horizonte principal A, individualizado por torrões poliédricos angulares e abertura em fendas quando seco, superfícies de compressão e/ou fricção, ou combinações destas propriedades, constitui questão carente de decisão. Nessa consideração não se inclui material superficial que mediante secagem desenvolve agregação do tipo autogranulação ("self-mulching") por não ser propriedade invariavelmente associada às demais supracitadas.

Na instância de adoção de v para qualificar A, faz-se necessária a adequação de critérios que venham a permitir devida distinção dos diversos sufixos privativos de A, acrescidos de v.

w Intensa alteração com inexpressiva acumulação de argila, com ou sem concentração de sesquióxidos

Usado exclusivamente com B para designar formação de material mineral em estágio bem avançado de intemperização, expressa por alteração completa ou quase completa dos constituintes que lhe

deram origem e dos constituintes secundários do próprio material do horizonte resultando concomitantemente em: formação de argila de muito baixa atividade (CTC < 13meq/100g de argila a pH 7, após correção para carbono); desenvolvimento de cores vivas (brunadas, amareladas, alaranjadas e avermelhadas); desenvolvimento de estrutura granular, em blocos e mais raramente blocos compondo prismática, agregação e floculação; total ou quase total obliteração da estrutura original da rocha; e com ou sem concentração residual de óxidos de ferro e alumínio e em qualquer caso, de inexpressiva ou nula acumulação iluvial de matéria orgânica e inexpressiva ou nula acumulação de argila iluvial ou não iluvial.

x Cimentação aparente, reversível

Usado com B, C e ocasionalmente E, para designar desenvolvimento de seção subsuperficial relativamente compacta, que se apresenta adensada, dura a extremamente dura e aparentemente cimentada quando seca, constituída predominantemente por quartzo e argilas silicatadas.

O material exhibe pseudocimentação, contínua ou quase contínua, sendo sua rigidez reversível sob umedecimento com água. Firmeza, "quebradicidade" fraca a moderada, alta densidade aparente ou combinação destas, são atributos típicos dessa modalidade de horizonte. A simultaneidade destes atributos é distintiva de fragipan, cujo material adicionalmente apresenta a propriedade de não se esboroar quando imerso em água, embora se torne menos resistente, quebradiço, podendo se fraturar ou desprender pedaços. Derivado de Whiteside (1959) e Canada Department of Agriculture (1978).

y Acumulação de sulfato de cálcio

Usado com B ou C para indicar acumulação de sulfato de cálcio. Conforme Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981) e FAO (1974).

z Acumulação de sais mais solúveis em água fria que sulfato de cálcio

Usado com H, A, B, C para indicar acumulação de sais mais solúveis em água fria que sulfato de cálcio. Conforme Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981) e FAO (1974).

NORMAS DE NOTAÇÃO DE HORIZONTES OU CAMADAS E CONCEITOS ADICIONAIS

As especificações a seguir, referem-se às normas de convenção de emprego dos símbolos, alfabéticos ou numéricos, indicativos de: diversidade de horizontes e camadas; seqüência de seccionamento em profundidade; descontinuidade de material originário; e dupla seqüência de horizontes.

Divisões em profundidade nos horizontes ou camadas

Notação de sufixos numéricos é empregada para especificar divisões efetuadas dentro de um mesmo horizonte subordinado, ou de um mesmo horizonte ou camada principal, desde que estes não possuam diferenciação subordinada. Essa simbolização de sufixos numéricos tem por finalidade expressar seqüência em profundidade dentro do horizonte ou camada considerada, não tendo, esses algarismos, qualquer conotação pedogênica.

Quando necessária, a divisão é feita a partir da parte superior dos horizontes ou camadas. O sufixo numérico é sempre colocado após todas as letras usadas para designar o horizonte (Exemplo: Bt1-Bt2-Bt3). Cada seqüência numérica aplica-se somente ao mesmo tipo de simbolização conotativa de camada ou horizontes subordinados, transicionais, ou principais e nestes últimos somente quando não apresentam diferenciação subordinada. A numeração é reiniciada toda vez que houver mudança de simbolização alfabética na seqüência vertical de horizontes no perfil. Exemplos: Bt1-Bt2-Btx1-Btx2; C1-C2-Cg1-Cg2; C-Cg-Cg2-R; ou Bt1-Bt2-Btk1-Btk2. Quando se trata de horizontes A ou H qualificados pelo sufixo p, a numeração não é reiniciada. Exemplos: Hdpl-Hd2. A seqüência numérica de divisões de um horizonte ou camada não é, entretanto, interrompida por uma descontinuidade litológica (indicada por número arábico colocado como prefixo), como por exemplo, Bsl-Bs2-2Bs3-2Bs4.

Conforme Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

Descontinuidade de material originário

As descontinuidades de material originário são detectadas por discrepâncias significativas entre horizontes no que diz respeito a granulometria ou mineralogia, indicando a discordância de materiais originários em que se formou cada horizonte. Nestes casos, números arábicos são usados como prefixos e precedem H, A, E, B, C, R.

Se o solo é proveniente de material originário uniforme, omite-se o prefixo numérico, já que se pressupõe ser o perfil no seu todo proveniente de material único que seria designado pelo prefixo 1. Da mesma forma, o material superposto, no caso de dois ou mais materiais contrastantes, é pressuposto ser o material 1, sendo também neste caso omitido o prefixo. O uso desses prefixos inicia-se efetivamente a partir do segundo material contrastante, que é designado 2 e consecutivamente todos os materiais contrastantes subjacentes. Caso um material contrastante esteja subjacente ao material 2, mesmo que da mesma natureza de um material suprajacente 1, é designado por 3, na seqüência vertical que compõe o perfil.

O prefixo numérico é usado com R, se admitido que o material originário do solo não foi produzido por rocha da mesma natureza da subjacente, como por exemplo em Bt-C-2R.

No caso de horizontes enterrados, o prefixo indicativo de descontinuidade não é usado se o material suprajacente for identificado como sendo da mesma natureza que o do horizonte enterrado.

Em solos orgânicos as descontinuidades entre diferentes espécies de camadas não são qualificadas por prefixos numéricos. Na maioria dos casos, as diferenças são designadas por sufixos alfabéticos (letras minúsculas), caso as diferentes secções sejam orgânicas, ou por letras maiúsculas se as diferentes secções são de constituição mineral.

Medição de horizontes orgânicos de solos minerais

Os horizontes orgânicos, com espessura menor que 40cm, de alguns solos minerais, são medidos em sentido decrescente.

Ex: Ho1	30-15cm	Oo	6-4cm
Ho2	15-0cm	Od	4-0cm
Cg	0-30cm	A	0-20cm

Dupla seqüência de horizontes

Em alguns casos, poderá ocorrer, em um mesmo perfil, dois ou mais horizontes com designações idênticas, separadas por horizontes ou camadas de natureza diversa, como na seqüência E-Bt1-Bt2-B/E-Bt1-Bt2-Btx-C, em que há repetição de Bt1 e Bt2. Nestes casos, usa-se o símbolo ('), posposto à letra maiúscula designativa do segundo horizonte repetido na seqüência, como por exemplo em A-E-Bt1-Bt2-B/E-B't1-B't2-Btx-C, ou A-E-BE-Bhs-E'-BC, ou Hd-C-H'd-C'.

Raramente três horizontes terão a mesma designação repetida em uma mesma seqüência. Nesse caso, usa-se o duplo símbolo ("),

posposto à letra maiúscula designativa do terceiro horizonte, como por exemplo, em A-E-Bhs-B/E-B'hs-Bs/E-B"hs.

Conforme Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

Normas complementares para notação de horizontes ou camadas

Todos os horizontes e camadas principais, exceto R e algumas vezes C, E, devem ser qualificados por algum sufixo conotativo de horizonte subordinado. Os sufixos seguem imediatamente a designação de letras maiúsculas indicativas de horizonte principal ou camada e são representados por letras minúsculas.

Os sufixos de letras minúsculas ou são privativos de um único horizonte ou camada, ou são de uso comum a dois ou mais horizontes ou camadas, conforme distribuição a seguir:

Sufixos usados no horizonte O d,o

H d,j,n,o,p,u,z

A a,b,c,e,f,g,k, \bar{k} ,n,p,u,z

E b,c,g,x

B a,b,c,e,f,g,j,k, \bar{k} ,m,n,q,v,x,y,z,
h,i,s,t,w*

C a,c,f,g,j,k, \bar{k} ,m,n,q,v,x,y,z,r*

F b

Quando cabível o uso de mais de um sufixo, as letras d, i, o, h, s, t, u, r, w têm precedência sobre os demais sufixos necessários para complementar a designação integral de horizontes ou camadas.

O sufixo b, conotativo de horizonte enterrado, deve ser precedido de outro sufixo, quando em notação binária, como por exemplo, Btb.

Nos horizontes intermediários mesclados, aplicam-se as notações expressas por E/Bh, Bh/E, Bs/E, E/Bs, Bt/A, Bw/C/R,Cr/A, A/Cr, Cr/B e B/Cr.

* Sufixos sublinhados são privativos do horizonte.

São reconhecidos os horizontes transicionais conotados pelas designações Hdo, Hod e Odo, Ood, isto é, horizontes "H" e "O" constituídos de matéria orgânica em estágio intermediário de decomposição.

O sufixo p, que é de uso exclusivo de horizonte A, H não é aplicável a horizontes transicionais.

Sufixos numéricos são indicativos tão somente de divisões segundo seqüência em profundidade, quer de horizonte principal ou camada, quer de horizonte subordinado. A notação de algarismos arábicos de tais divisões, é sempre registrada imediatamente após os sufixos de letras minúsculas, como também imediatamente após binário ou ternário de letras maiúsculas, conotativo de horizonte transicional. Derivado de Soil Survey Manual (Estados Unidos 1981).

Nota - Embora tenha sido objeto de apreciação, até o presente não há decisão firmada quanto a pormenor de distinção entre modalidades de horizontes e camadas subordinados, conotadas por sufixo binário, cuja diversidade possa ser indicada pela ordem de registro (precedência) dos símbolos alfabéticos cabíveis. Constituem exemplos, casos de horizontes tais como: Bcf versus Bfc ; Bgt versus Btg; Cfc versus Ccf ; Ckv versus Cvk.

Neste contexto há estabelecida a decisão de reconhecimento de distinção entre Hdo e Hod, conforme já exposto acima.

Súmula de sufixos aplicados aos símbolos de horizontes e camadas principais

- a - propriedades ândicas
- b - horizonte enterrado
- c - concreções ou nódulos endurecidos
- d - acentuada decomposição de material orgânico
- e - escurecimento da parte externa dos agregados por matéria orgânica não associada a sesquióxidos
- f - material laterítico e/ou bauxítico brando (plintita)
- g - glei
- h - acumulação iluvial de matéria orgânica
- i - incipiente desenvolvimento de horizonte B
- j - tiomorfismo
- k - presença de carbonatos
- k̄ - acumulação de carbonato de cálcio secundário
- m - extremamente cimentado

- n - acumulação de sódio trocável
- o - material orgânico mal ou não decomposto
- p - aração ou outras pedoturbações
- q - acumulação de sílica
- r - rocha branda ou saprolito
- s - acumulação iluvial de sesquióxidos com matéria orgânica
- t - acumulação de argila
- u - modificações e acumulações antropogênicas
- v - características vérticas
- w - intensa alteração com inexpressiva acumulação de argila, com ou sem concentração de sesquióxidos
- x - cimentação aparente, reversível
- y - acumulação de sulfato de cálcio
- z - acumulação de sais mais solúveis em água fria que sulfato de cálcio
- ' - símbolo que qualifica o segundo horizonte repetido na mesma seqüência
- " - símbolo que qualifica o terceiro horizonte repetido na mesma seqüência

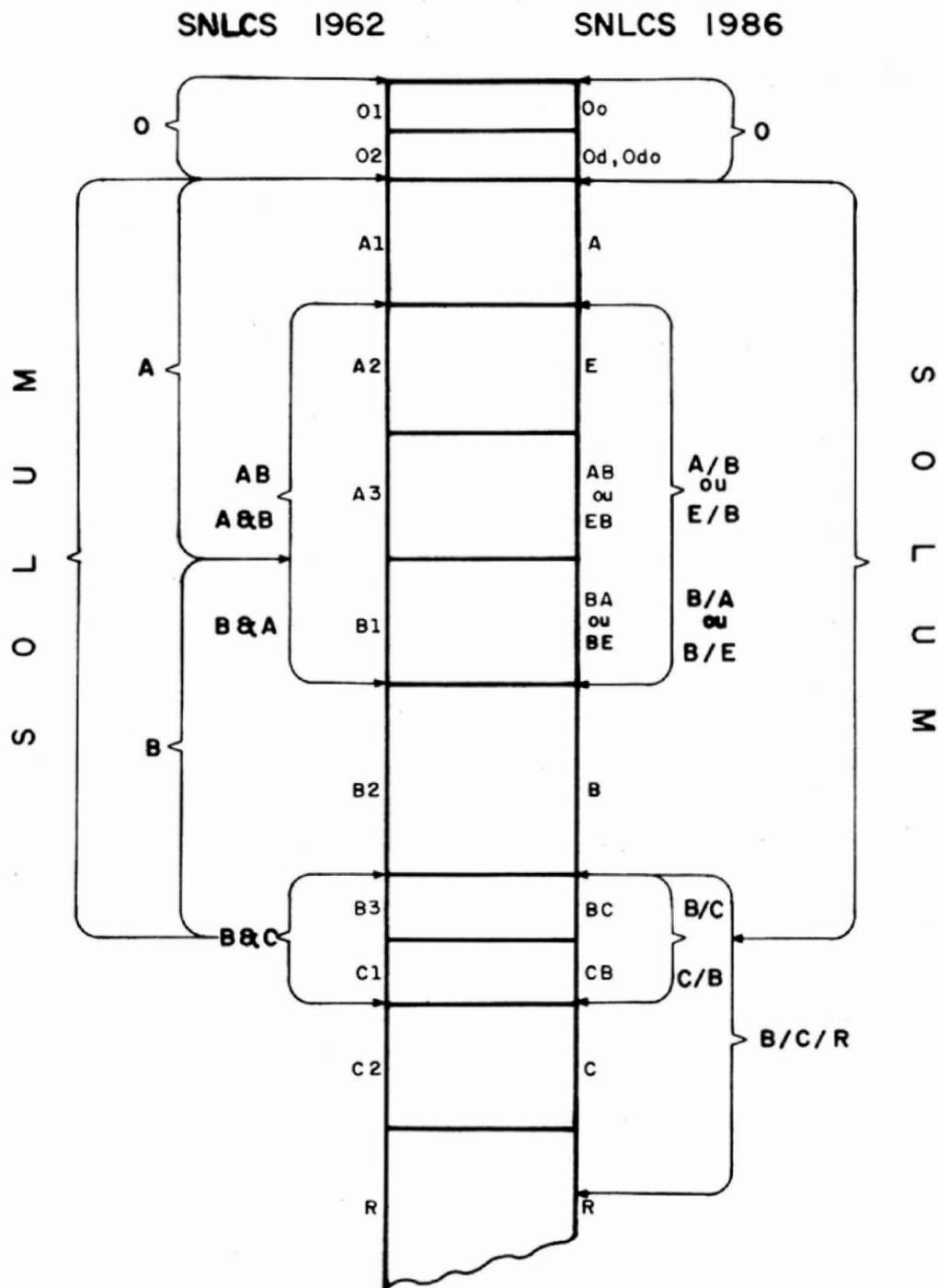
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMSON, K.A. Forest soils; properties and processes. Toronto, University of Toronto, 1977. 390p.
- CANADA. Department of Agriculture. Soil Survey Committee. The Canadian system of soil classification. Ottawa, 1978. 164p. (Canada. Department of Agriculture. Publication, 1646).
- 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 southerastern United States. Soil Sci. Soc.Am. J., 42(6): 944-9, 1978.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. Soil survey manual. Washington, D.C., USDA, 1962. (USDA. Agriculture Handbook, 18). Supplement replacing pages 173-188.
- ESTADOS UNIDOS. D partment of Agriculture. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. Soil taxonomy; a basic system of soil classification for making and interpreting soil survey. Washington, D.C., USDA, 1975. 754p. (USDA. Agriculture Handbook, 436).
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. Soil survey manual. rev. Washington, D. C. , USDA, 1981. (USDA. National Soils Handbook).
- FAO, Roma, Italia. Soil map of the world 1:5,000,000 Legend. Paris, UNESCO, 1974. v.1.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON THE CLASSIFICATION OF ANDISOLS, New Zealand. Circular letter. New Zealand, Soil Bureau, DSIR, 1983. 30p. (ICOMAND. Circular letter, 5).
- LUTZ, J.H. & CHANDLER Jr., R.F. Forest soils. New York, J. Wiley , 1946. 514p.
- SANTOS, H.G. dos; CAMARGO, M.N.; OLMOS ITURRI LARACH, J.; JACOMINE, P.K.T. & CARVALHO, A.P. de. Definição e notação de horizontes e camadas do solo. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1983. 34p. (EMBRAPA. SNLCS. Documentos, 3)

- SANTOS, H.G. dos; CAMARGO, M.N.; OLMOS ITURRI LARACH, J.; JACOMINE, P.K.T. & CARVALHO, A.P. de. Definição e notação de horizontes pedogênicos e outras camadas do solo. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1982. 23p. (EMBRAPA. SNLCS. Circular Técnica, 2). Versão provisória.
- SMITH, G.D.; BRITO, P.A. & LUQUE, O. The lithoplinthic horizon, a diagnostic horizon for soil taxonomy. Soil Sci. Soc. A. J., 41 (6): 1212-4, 1977.
- TAVERNIER, R. & SMITH, G.D. The concept of Braunerde (Brown Forest Soil) in Europe and the United States. Adv. Agron., 19: 217-89, 1957.
- WHITESIDE, E.P. A proposed system of genetic soil-horizon designations. Soils Fert., 22(1): 1-8, 1959.

ANEXO 1

MODIFICAÇÕES NAS DESIGNAÇÕES DOS HORIZONTES PRINCIPAIS



OBS: Os horizontes principais designados H e F, não reconhecidos até a presente formulação, bem como os horizontes intermediários A/O e A/H.

COMPARAÇÃO DA SIMBOLOGIA QUE QUALIFICA HORIZONTES E CAMADAS PRINCIPAIS

SNLCS 1962

SNLCS 1986

O	O
O1	Oo, Ood (cf. definição de <u>O</u> com <u>od</u>)
O2	Od, Odo
--	
--	H
--	
A	A
--	A/O
--	A/H?
A1	A
A2	E
A3	AB ou EB
AB	--
--	A/B
A & B	E/B
AC	AC
A/C	A/C
B	B
B1	BA ou BE
--	B/A
B & A	B/E
B2	B
B3	BC
--	B/C
--	B/R
--	F
C	C
C1	CB
--	C/B
--	C/R
R	R
--	B/C/R

COMPARAÇÃO DA SIMBOLOGIA QUE QUALIFICA DISTINÇÕES SUBORDINADAS

<u>Anterior</u>	<u>Atual</u>
--	a - propriedades ândicas
b	b - horizonte enterrado
cm	c - concreções ou nódulos endurecidos
--	d - acentuada decomposição de material orgânico
--	e - escurecimento da parte externa dos agregados por matéria orgânica não associada a sesquióxidos
pl	f - material laterítico e/ou bauxítico branco (plintita)
g	g - glei
h	h - acumulação iluvial de matéria orgânica
--	i - incipiente desenvolvimento de horizonte B
--	j - tiomorfismo
--	k - presença de carbonatos
ca	k̄ - acumulação de carbonato de cálcio secundário
m	m - extremamente cimentado
--	n - acumulação de sódio trocável
--	o - material orgânico mal ou não decomposto
p	p - aração ou outras pedoturbações
si	q - acumulação de sílica
--	r - rocha branda ou saprolito
ir	s - acumulação iluvial de sesquióxidos com matéria orgânica
t	t - acumulação de argila
--	u - modificações e acumulações antropogênicas
--	v - características vérticas
--	w - intensa alteração com inexpressiva acumulação de argila, com ou sem concentração de sesquióxidos
x	x - cimentação aparente, reversível
cs	y - acumulação de sulfato de cálcio
sa	z - acumulação de sais mais solúveis em água fria que sulfato de cálcio

ANEXO 2

EQUIVALÊNCIA APROXIMADA DE SÍMBOLOS CONVENCIONAIS COM OS DE
OUTROS SISTEMAS

Horizontes e Camadas Principais				
SNLCS*		SSM**		FAO***
1986	1962	1962	1981	1974
O	O	O (pp)	O (pp)	O
Oo Ood	O1	O1	0i Oe	--
Od Odo	O2	O2	Oa Oe	--
H	--	O (pp)	O (pp)	H
A	A	A	A	A
A/O	--	--	--	--
A/H	--	--	--	--
A	A1	A1	A	A
E	A2	A2	E	E
AB ou EB	A3	A3	AB ou EB	AB ou EB
AB ou EB	AB	AB	--	--
A/B	--	--	--	A/B
E/B	A&B	A&B	E/B	E/B
AC	AC	AC	AC	AC
A/C	--	--	--	A/C
B	B	B	B	B
BA ou BE	B1	B1	BA ou BE	BA ou BE
B/A	--	--	--	B/A
B/E	B&A	B&A	B/E	B/E
B	B2	B2	B ou Bw	B
BC	B3	B3	BC ou CB	BC
B/C	--	--	B/C	B/C
B/R	--	--	B/R	--
F	--	--	--	--
C	C	C	C	C
CA	C1	--	--	CA
CB	C1	--	--	CB
C/A	--	--	C/A	C/A
C/B	--	--	C/B	C/B
C/R	--	--	--	C/R
R	R	R	R	R
B/C/R	--	--	--	--

* Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos

** Soil Survey Manual

*** Food and Agricultural Organization

(pp) *pro parte*

DISTINÇÕES SUBORDINADAS DE HORIZONTES E CAMADAS PRINCIPAIS

SNLCS - 1986	SNLCS 1962	SSM 1962	SSM 1981	FAO 1974
a - propriedades ândicas	--	--	--	--
b - horizonte enterrado	b	b	b	b (pp)
c - concreções ou nódulos endurecidos	cn	cn	c	c
d - acentuada decomposição de material orgânico	--	--	a	--
e - escurecimento da parte externa dos agregados por matéria orgânica não associada a sesquióxidos	--	--	--	--
f - material laterítico e/ou bauxítico brando (plintita)	pl	--	v (pp)	g (pp)
g - glei	g	g	g	r, g (pp)
h - acumulação iluvial de matéria orgânica				
i - incipiente desenvolvimento de horizonte B				
j - tiomorfismo	--	--	--	--
k - presença de carbonatos	--	--	k (pp)	k (pp)
k̄ - acumulação de carbonato de cálcio secundário	ca	ca	k (pp)	k (pp)
m - extremamente cimentado	m	m	m	m
n - acumulação de sódio trocável	--	--	n	n
o - material orgânico mal ou não decomposto	--	--	i	--
od,do - estados intermediários de decomposição de matéria orgânica	--	--	e	--
p - aração ou outras pedoturbações	p	p	p	p
q - acumulação de sílica	si	si	q	q
r - rocha branda ou saprolito	--	--	r	--
s - acumulação iluvial de sesquióxidos com matéria orgânica	ir	ir	s	s (pp)
t - acumulação de argila	t	t (pp)	t (pp)	t (pp)

(pp) *pro parte*

(cont.)

SNLCS - 1986	SNLCS 1962	SMM 1962	SMM 1981	FAO 1974
u - modificações e acumulações antropogênicas	--	--	--	--
v - características verticais	--	--	--	--
w - intensa alteração com inexpressiva acumulação de argila, com ou sem concentração de sesquióxidos	--	--	o (pp)	s (pp)
x - cimentação aparente, reversível	x	x	x	x
y - acumulação de sulfato de cálcio	cs	cs	y	y
z - acumulação de sais mais solúveis em água fria que sulfato de cálcio	sa	sa	z	z
(') - dupla seqüência de horizontes principais	('),b(pp)	('),b(pp)	(')	b(pp)
('') - tripla seqüência de horizontes principais	(''),b(pp)	(''),b(pp)	('')	b(pp)

(pp) *pro parte*

ANEXO 3

CORRELAÇÃO ENTRE VALORES DE CARBONO ORGÂNICO
DETERMINADOS PELO SNLCS-EMBRAPA E SCS-USDA

Segundo dados analíticos produzidos nos laboratórios do SNLCS-EMBRAPA e SCS-USDA, mediante análises procedidas em fração de mesmas amostras, a equivalência de valores de carbono orgânico é verificada como se segue.

Carbono orgânico %	
SCS	SNLCS
8	5,3
12	8
15	10
16	10,5
18	12

Assim, para conversão do carbono orgânico determinado pelo SNLCS em correspondente pelo SCS, deve-se multiplicar o valor do SNLCS pelo fator 1,5. Para conversão inversa dividir o valor do SCS pelo mesmo fator 1,5.

ANEXO 4

1. El presente documento es una copia de un documento original que forma parte de un expediente administrativo. El original se encuentra en el archivo de la oficina de destino.

CORRELAÇÃO ENTRE VALORES DE SATURAÇÃO POR SÓDIO DERIVADOS DE
DADOS ANALÍTICOS DO SCS-USDA E DO SNLCS-EMBRAPA

Tomando por base a correlação de valores de dados analíticos referentes à capacidade de troca de cátions a pH 7,0 produzidos pelo SNLCS-EMBRAPA e SCS-USDA (vide Apêndice 6) e presumindo-se igualdade de valores de determinação de Na^+ trocável, após a devida dedução do Na^+ solúvel eventualmente presente no extrato da pasta saturada, é a seguinte a equivalência que se verifica referente a valores de saturação por sódio.

Saturação por sódio ($100\text{Na}^+/\text{T}$)	
SCS-USDA	SNLCS-EMBRAPA
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.

ANEXO 5

RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA II REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA PRESENTES NOS DEBATES FINAIS SOBRE A MATÉRIA APRESENTADA

Sob o patrocínio do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos e da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, com a cooperação do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo e da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, realizou-se, no período de 25 a 29 de outubro de 1982, uma excursão de estudos de solos nos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, com reunião final no Instituto Agronômico de São Paulo, em Campinas.

Aos participantes daquele evento, a seguir relacionados, creditam-se as contribuições prestadas através de sugestões e debates sobre a matéria de que trata o presente documento, concorrendo para o aperfeiçoamento de sua consecução.

Acyr Alves O. de Melo	CEPLAC-CEPEC-BA
Alain Perraud	EBAPA-BA
Alcides Cardoso	SNLCS-PR
Américo Pereira de Carvalho	SNLCS-PR
Antônio Carlos Leão	CEPLAC-CEPEC-BA
Antônio Carlos Moniz	IAC-SP
Antônio Ramalho Filho	SNLCS-RJ
Ari Dêlcio Cavedon	RADAMBRASIL-BA
Célio Luiz Franco de Almeida	IAC-SP
Deodato Miguel de Paula Souza	UFPR-PR
Doracy Pessoa Ramos	UFRRJ-RJ
Euridice Sacchi	UNESP-SP
Fernando Barreto Rodrigues e Silva	SNLCS-PE
Guido Ranzani	INPA-AM
Humberto Gonçalves dos Santos	SNLCS-RJ
Idarê Azevedo Gomes	SNLCS-RJ
Igo Fernando Lepsch	IAC-SP
Itamar Andriolli	UNESP-SP
João Bertoldo de Oliveira	IAC-SP
João Carlos Kern	RADAMBRASIL-SC
João Luiz Rodrigues de Souza	SNLCS-RJ
João Marcos Lima da Silva	SNLCS-PA
João Roberto Ferreira Menck	IAC-SP

João Souza Martins	SNLCS-PA
Jorge Olmos Iturri Larach	SNLCS-RJ
José Lopes de Paula	SNLCS-RJ
José Maria Aires da Silva Valadares	IAC-SP
José Raimundo Natividade Ferreira Gama	SNLCS-PA
José Silva Rosatelli	RADAMBRASIL-RJ
Juventino Júlio de Souza	ESAL-MG
Loiva Lizia Antonello	SNLCS-RJ
Lucedino Paixão Ribeiro	UFB-BA
Marcelo Nunes Camargo	SNLCS-RJ
Maria Amélia de Moraes Duriez	SNLCS-RJ
Mauro Resende	UFV-MG
Miguel Angelo Décimo Azolin	UFSM-RS
Milton Conceição Lopes dos Santos	HIDROSERVICE-CE
Moacyr de Jesus Rauen	SNLCS-PR
Nestor Kämpf	UFRGS-RS
Otavio Camargo	IAC-SP
Paulo Cardoso de Lima	SNLCS-RJ
Paulo Klinger Tito Jacomine	SNLCS-PE
Paulo Roberto Soares Correa	RADAMBRASIL-BA
Pedro Jorge Fasolo	SNLCS-PR
Raimundo Carvalho Filho	CEPLAC-CEPEC-BA
Raimundo Silva Rêgo	SNLCS-PA
Raphael David dos Santos	SNLCS-RJ
Raymundo Costa de Lemos	CETEC-MG
Reinaldo Oscar Pötter	SNLCS-PR
Roberto Nandes Peres	RADAMBRASIL-RJ
Ruth Andrade Leal Johas	SNLCS-RJ
Sérgio Costa Pinto Pessoa	SNLCS-PE
Tarcísio Ewerton Rodrigues	SNLCS-RJ
Therezinha da Costa Lima	SNLCS-RJ
Vera Lúcia Souza Ramos	RADAMBRASIL-BA
Vilmar de Oliveira	RADAMBRASIL-RJ

