

ISSN 1677-9274

Uniformização da Legenda de Solos do Brasil ao Milionésimo



SOLOS

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto

Presidente

Silvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Marcelo Barbosa Saintive

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Silvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Informática Agropecuária

José Gilberto Jardine

Chefe-Geral

Tércia Zavaglia Torres

Chefe-Adjunto de Administração

Sônia Ternes Frassetto

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Álvaro Seixas Neto

Supervisor da Área de Comunicação e Negócios



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

ISSN 1677-9274

Março, 2005

Documentos 49

Uniformização da Legenda de Solos do Brasil ao Milionésimo

Amarindo Fausto Soares
João dos Santos Vila da Silva

Campinas, SP
2005

Embrapa Informática Agropecuária
Área de Comunicação e Negócios (ACN)

Av. André Tosello, 209

Cidade Universitária "Zeferino Vaz" - Barão Geraldo

Caixa Postal 6041

13083-970 - Campinas, SP

Telefone (19) 3789-5743 - Fax (19) 3289-9594

URL: <http://www.cnptia.embrapa.br>

e-mail: sac@cnptia.embrapa.br

Comitê de Publicações

Carla Geovana Nascimento Macário

Ivanilde Dispatto

José Ruy Porto de Carvalho

Luciana Alvim Santos Romani

Marcia Izabel Fugisawa Souza

Marcos Lordello Chaim (presidente em exercício)

Suzilei Almeida Carneiro (secretária)

Suplentes

Carlos Alberto Alves Meira

Eduardo Delgado Assad

Maria Angelica de Andrade Leite

Maria Fernanda Moura

Maria Goretti Gurgel Praxedis

Supervisor editorial: *Ivanilde Dispatto*

Normalização bibliográfica: *Maria Goretti Gurgel Praxedis*

Editoração eletrônica: *Área de Comunicação e Negócios (ACN)*

1ª. edição on-line - 2005

Todos os direitos reservados.

Soares, Amarindo Fausto.

Uniformização da legenda de solos do Brasil ao milionésimo / Amarindo Fausto Soares, Joao dos Santos Vila da Silva. – Campinas : Embrapa Informática Agropecuária, 2005.

32 p. : il. – (Documentos / Embrapa Informática Agropecuária ; 49).

ISSN 1677-9274

1. Solos. 2. Legenda de Solos. 3. Solos do Brasil. I. Silva, João dos Santos Vila. II. Título. III. Série.

CDD – 631.44 (21st ed.)

Autores

Amarindo Fausto Soares

M.Sc. em Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto,
Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária, Caixa
Postal 6041, Barão Geraldo - 13083-970 - Campinas, SP
e-mail: fausto@cnptia.embrapa.br

João dos Santos Vila da Silva

Doutor em Engenharia Agrícola na Área de Planejamento e
Desenvolvimento Rural Sustentável, Pesquisador da
Embrapa Informática Agropecuária, Caixa Postal 6041,
Barão Geraldo - 13083-970 - Campinas, SP
e-mail: jvilla@cnptia.embrapa.br

Apresentação

O Sistema de Monitoramento Agrometeorológico - Agritempo disponibiliza, via internet, informações meteorológicas e agrometeorológicas de diversos municípios e estados brasileiros. Foi desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa em parceria com o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas aplicadas à Agricultura - Cepagri/Unicamp com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, informando também a situação climática atualizada e alimentando a Rede Nacional de Agrometeorologia - RNA do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa.

Sediado na Embrapa Informática Agropecuária, que cedeu a infra-estrutura necessária para sua implantação e desenvolvimento, conta com a participação de uma equipe multidisciplinar de pesquisadores e técnicos especializados oferecendo informações de qualidade. O Agritempo pretende incorporar, na sua base de dados, informações dos solos brasileiros, contida nos 34 volumes do levantamento exploratório de solos na escala 1:1.000.000 executado pelo Projeto RadamBrasil nos anos 70 e 80. Esta incorporação permitirá aprimorar as recomendações técnicas aos produtores e proporcionará melhorias no desenvolvimento dos sistemas produtivos.

O presente trabalho descreve a situação atual em que se encontra o levantamento exploratório de solos na escala 1:1.000.000 e mostra uma primeira tentativa de uniformização, em termos de classificação de solos, adequando-os para que possam ser inseridos na base de dados do Agritempo.

José Gilberto Jardine
Chefe-Geral

Sumário

Introdução.....	9
Justificativas.....	10
Metodologia.....	18
Recomendação.....	27
Referências Bibliográficas.....	29

Uniformização da Legenda de Solos do Brasil ao Milionésimo

Amarindo Fausto Soares

João dos Santos Vila da Silva

Introdução

O comportamento interativo de variáveis ambientais é uma poderosa ferramenta utilizada em sistemas de informação de controle ambiental, auxiliando nas tomadas de decisão em diversos setores da atividade humana. No momento em que o ambiente e a humanidade sofrem as intensas e devastadoras ações do clima, decorrentes da desordenada ação antrópica, o conhecimento dessa dinâmica poderá ser útil na tentativa de redirecionar ações de gerenciamento no uso e manejo dos recursos naturais.

Com a quebra do ciclo no sistema solo-planta-atmosfera, executada pelo homem, por ocasião do uso inadequado do solo na implantação dos sistemas produtivos, ocorreu um desequilíbrio ambiental, tendo como consequência, a intensificação do clima. O solo é uma variável ambiental de extrema importância para produção agrícola, mas a não-observação de práticas conservacionistas adequadas e aptidão agrícola pode torná-lo vulnerável e propício a perda da fertilidade e erosão com exposição de seus horizontes mais profundos, tornando-o improdutivo.

Visando aprimorar as recomendações técnicas aos produtores e proporcionar melhorias no desenvolvimento dos sistemas produtivos, o Agritempo incorporará informações completas e atualizadas sobre os tipos de solos brasileiros no zoneamento agrícola.

A principal fonte dessas informações é o levantamento exploratório dos solos, em nível nacional, executado pelo projeto Radambrasil nos anos 70 e 80, que mapeou na escala 1:1.000.000 os solos existentes, disponibilizados em 34 volumes cobrindo aproximadamente 91% do território brasileiro.

Executado por uma variada equipe de pedólogos e em estágios diferentes da evolução do estudo de Classificação dos Solos no Brasil, o referido levantamento possui uma legenda de solos fragmentada em diversas fases, em alguns casos incompleta, abstraída de alguns elementos importantes.

O objetivo principal do presente trabalho é completar o estágio em que se encontra a atual legenda, sugerindo uma primeira tentativa de uniformizá-la visando adaptá-la ao Agritempo, visto que a legenda contida nos volumes iniciais apresentam uma classificação incompleta considerando somente o Grande Grupo associado a classes de textura sem considerar outras propriedades como, relevo, teores de Alumínio, soma de bases e muitos outros parâmetros, contidos nos resultados de análise, necessários a otimização do sistema.

Para que seja feita uma uniformização consistente, será necessário completar a classificação dos solos baseando-se nos resultados de análise laboratoriais existentes nos referidos relatórios, para seu estágio mais avançado alcançado em 1987, ocasião da elaboração do último volume publicado.

Justificativas

O Programa de Integração Nacional – PIN, criado no Brasil em 1970 tinha a ambiciosa missão de identificar as potencialidades econômicas da Amazônia por meio de uma arrojada política desenvolvimentista, instituindo em outubro desse mesmo ano o Projeto RADAM - Radar na Amazônia para executar o levantamento dos recursos naturais das regiões Norte e Nordeste do Brasil a partir de imagens de radar e outros sensores remotos para fornecer, em curto prazo, os elementos básicos necessários aos projetos específicos a serem implantados naquelas áreas (Brasil, 1973c).

Em decorrência dos ótimos resultados e benefícios obtidos no início do Projeto, foi ampliada sua abrangência para caráter nacional passando a chamar-se Projeto RadamBrasil a partir da publicação do volume 8 em 1975, mapeando aproximadamente 7.766.912 km², representando 91% do território nacional, tornando-se dessa forma o único trabalho de levantamento sistemático ocorrido no Brasil, contemplando mapeamento de solos, publicando 34 volumes sobre levantamento de recursos naturais (Fig. 1)

De acordo com Brasil (1973a, 1973b, 1973c) a metodologia empregada no levantamento utilizava, como mapa base, o delineamento fisiográfico obtido pela fotointerpretação em mosaicos semi-controlado de imageamento de radar na escala 1:250.000 feito com o auxílio de faixas auxiliares de radar para produzir estereoscopia. A escolha do referido sensor deve-se ao fato da alta porcentagem de nuvens existentes sobre a área durante boa parte do ano não afetando a ótima qualidade do material. Foram feitas viagens de campo para coleta das amostras e confirmação dos ambientes delineados. Após essa etapa foi feito o ajuste,

articulação das folhas e redução para escala 1:1.000.000 que iria compor o mapa final. Esses estágios no processo de levantamento provocaram a abstração de muitas unidades de mapeamento criando inúmeras associações de solos.

Por outro lado vale salientar que a ciência de solos no Brasil data de 1947, com a fundação da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, tendo iniciado suas atividades em 1954 Camargo et al. (1987), porém o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos tornou-se uma prioridade nacional a partir dos anos 70 compartilhada com várias instituições de ensino e pesquisa, com tentativas de sua organização por meio das sucessivas aproximações (Embrapa Solos, 1999).

Em razão disso os três primeiros volumes, Brasil (1973a,1973b, 1973c) apresentam uma classificação de solos com uma estrutura composta apenas com o nome do solo e textura, a partir do volume 4, Brasil (1974a) começa a acrescentar o caráter Distrófico, numa tentativa de introduzir a fertilidade na classificação, até o estágio mais evoluído, do levantamento, em 1987 com a publicação do último volume, de número 34, da série, IBGE, 1987, com uma classificação mais evoluída contendo características importantes do solo, conforme o resumo a seguir:

- LV1.LATOSSOLO VERMELHO AMARELO textura média (volume 1).
- LA1.LATOSSOLO AMARELO textura muito argilosa (volume 2).
- LA1.LATOSSOLO AMARELO textura muito argilosa (volume 3).
- LA1. LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO textura muito argilosa, relevo plano (volume 4).
- LA1. LATOSSOLO AMARELO Álico A proeminente e moderado, textura argilosa e média, relevo plano e suave ondulado (volume 34).

Dessa forma, à medida que evoluía o levantamento exploratório de solos do Projeto Radambrasil, desenvolvia-se a Ciência do Solo e sua Classificação no Brasil definindo novos parâmetros classificatórios que iam sendo incorporados à legenda dos solos mapeados.

Durante esse período houve uma fragmentação muito grande da legenda em virtude dos novos parâmetros diferenciais que foram incorporados aos variados tipos de solos, de acordo com a região estudada.

Em vista disso, relacionou-se todas as 34 legendas contidas nos respectivos mapas, eliminando as sucessivas repetições confeccionando a Tabela 1, verificando-se portanto, a ocorrência de 172 diferentes grupos de solos distribuídos em 1.700 tipos diferentes de solos, objeto da referida uniformização.

Observa-se portanto que, em decorrência da natureza do trabalho e dos motivos já expostos, houve um certo descontrole na nomeação e detalhamento dos tipos de solos mapeados, com muitos nomes criados, trocados, havendo, em alguns casos,

repetição de nomes de solos, como nos casos dos solos Glei, Hidromórficos, Hidromórficos Gleizados, Hidromórficos Indiscriminados que em termos de uso tem aptidões semelhantes e alteração do nome do solo como é o caso da Laterita Hidromórfica que passou a chamar-se de Plintossolo.

Por outro lado a escala do levantamento e a variabilidade dos solos determinou a criação de uma legenda composta por unidades simples de solos e, na maioria das vezes, associações de solos, concorrendo ainda mais para sua complexidade, embora a nomeação da unidade de mapeamento refira-se ao primeiro componente.

Em função disso pretende-se efetuar uma uniformização da legenda dos solos, tomando-se como padrão o estágio mais avançado em que se encontrava a classificação de solos no Brasil por ocasião da publicação do último volume (IBGE, 1987).

Baseado na Tabela 1 elaborou-se a Tabela 2 relacionando-se apenas as 44 classes mapeadas executando uma tarefa inversa do mapeamento, visando generalizar a informação e reduzir o número de indivíduos mapeados. Desta maneira, unidades semelhantes poderão ser fundidas e renomeadas diminuindo-se redundâncias e o número de unidades mapeadas.

Posteriormente pretende-se desenvolver uma estrutura sistemática, para introduzir a variável solos e seus parâmetros diferenciais em um banco de dados acoplado as variáveis analisadas no Agritempo.

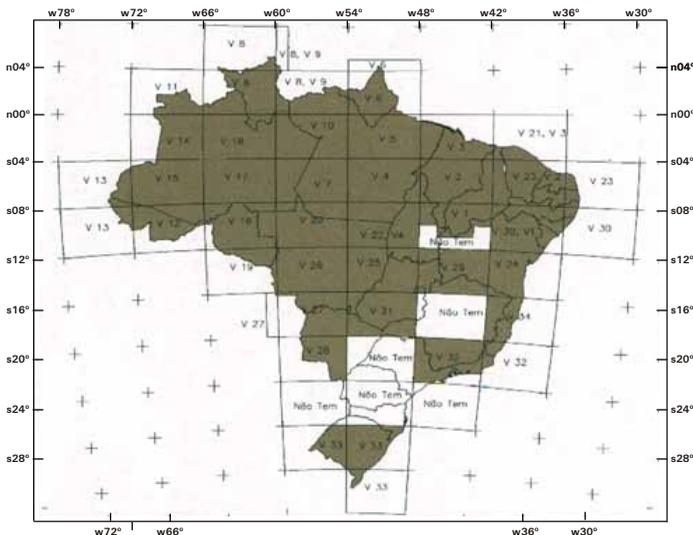


FIG. 1. Área de abrangência do levantamento exploratório de solos executado pelo Projeto RadamBrasil entre os anos 70 e 80, evidenciando os volumes publicados. Fonte: Silva et al. (2004).

Tabela 1. Relação dos 172 grupos de solos identificados nos 34 volumes publicados pelo Projeto RadamBrasil, destacando, em cinza escuro, os 44 principais grupos de solos selecionados.

<i>Símbolo</i>	<i>Solo – Número do(s) Volume(s) onde ocorrem</i>
AR – 1	AFLORAMENTOS ROCHOSOS – 5, 8, 9, 14, 16, 20, 23, 29, 32, 34
A – 2	ALUVIAIS – 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 14, 15
Aa	ALUVIAIS Álicos - 32
Ad	ALUVIAIS Distróficos - 16, 17, 20, 24, 26, 30b, 31, 32
Ae	ALUVIAIS Eutróficos – 14, 15, 18, 21, 23, 24, 27, 28, 29, 30b, 32, 33c, 34
AQ – 3	AREIAS QUARTZOSAS – 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10
Aqa	AREIAS QUARTZOSAS Álicas - 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30b, 31
Aqd	AREIAS QUARTZOSAS Distróficas – 21, 23, 25, 26, 27, 29, 30b, 31, 32, 33c
HAQ – 4	AREIAS QUARTZOSAS HIDROMÓRFICAS – 8, 9, 10, 11, 12, 14
HAQa	AREIAS QUARTZOSAS HIDROMÓRFICAS Álicas – 16, 17, 18, 20, 25, 27, 29, 31
HAQd	AREIAS QUARTZOSAS HIDROMÓRFICAS Distróficas – 12, 14, 25, 26, 27, 28, 31
HAQHa	AREIAS QUARTZOSAS HIDROMÓRFICAS HÚMICAS Álicas – 33c
AM – 5	AREIAS QUARTZOSAS MARINHAS – 3, 24, 34
Amd	AREIAS QUARTZOSAS MARINHAS Distróficas – 21, 23, 30b
B – 6	BRUNIZEM – 33b
BA – 7	BRUNIZEM AVERMELHADO – 2, 4
BV	BRUNIZEM AVERMELHADO – 19, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 30a, 32, 33b, 34
BT	BRUNIZEM VÉRTICO – 33b
NC – 8	BRUNO NÃO CALCÍCO – 1, 2, 3, 21, 23, 30a
NCPL	BRUNO NÃO CÁLCICO PLANOSSÓLICO – 23, 30*
C – 9	CAMBISSOLO
Ca	CAMBISSOLO Álico – 25, 26, 29, 31, 32, 34
Cd	CAMBISSOLO Distrófico – 12, 25, 27, 31, 32, 33b, 34
Ce	CAMBISSOLO Eutrófico – 12, 13, 23, 24, 25, 29, 30b, 31, 32, 33b
Cf	CAMBISSOLO substrato rochas ferríferas – 32
CBHa	CAMBISSOLO BRUNO HÚMICO Álico – 33b
Cha	CAMBISSOLO HÚMICO Álico – 32, 33b
Cta	CAMBISSOLO Tropical Álico – 16, 20
Cte	CAMBISSOLO Tropical Eutrófico – 16
Sca	CONCRECIONÁRIOS Álicos - 23, 29
SCd	CONCRECIONÁRIOS Distróficos - 20, 23, 25, 26
Sce	CONCRECIONÁRIOS Eutróficos - 23
CL – 10	CONCRECIONÁRIO LATERÍTICO – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
CLd	CONCRECIONÁRIOS LATERÍTICOS INDISCRIMINADOS Distróficos – 18
D – 11	DEPÓSITOS ARENO – FLUVIAIS – 10
DN – 12	DUNAS – 33c
GH – 13	GLEY HÚMICO
HG	GLEY – 4
HGHa	GLEY HÚMICO Álico – 32,
HGHd	GLEY HÚMICO distrófico – 28, 32,
HGHe	GLEY HÚMICO eutrófico – 21, 25, 33c,
HGHVe	GLEY HÚMICO eutrófico vértico – 28
HGHS	GLEY HÚMICO SOLÓDICO – 33c,

Continuação Tabela 1.

GPH - 14	GLEY POUCO HÚMICO - 1
HGP	GLEY POUCO HÚMICO - 16
HGPa	GLEY POUCO HÚMICO Álico - 16, 17, 18, 26, 27, 32,
HGPd	GLEY POUCO HÚMICO Distrófico - 20, 24, 25, 26, 27, 28, 30b, 31, 32, 33c,
HGPad	GLEY POUCO HÚMICO Álico e Distrófico - 20, 24, 25, 26, 27, 28, 30b, 31, 32, 33c,
HGPe	GLEY POUCO HÚMICO Eutrófico - 17, 18, 26, 27, 28, 30b, 31, 32, 33e
HGPS	GLEY POUCO HÚMICO SÓDICO - 32, 33c,
Hged	HIDROMÓRFICOS Eutróficos e Distróficos - 23
HC - 15	HIDROMÓRFICO CINZENTO - 8
Hca	HIDROMÓRFICO CINZENTO Álico - 29
Hce	HIDROMÓRFICO CINZENTO Eutrófico - 34
HG	HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS - 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17
Hga	HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS Álicos - 18, 29
HGd	HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS Distróficos - 12, 14, 15, 17,
Hge	HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS Eutróficos - 12, 13, 14, 15, 23
HG	HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS - 2, 3
HI - 16	HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS - 5, 6
SM - 17	INDISCRIMINADOS DE MANGUE - 3, 5, 6, 21, 23, 24, 30b, 34
BL - 18	LATERÍTICO BRUNO AVERMELHADO - 1
LA - 19	LATOSSOLO AMARELO - 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Laa	LATOSSOLO AMARELO Álico - 16, 17, 18, 19, 24, 26, 30a, 32, 34,
Laad	LATOSSOLO AMARELO Álico e Distrófico - 34,
Lad	LATOSSOLO AMARELO Distrófico - 14, 23, 30a
Lae	LATOSSOLO AMARELO Eutrófico - 23
LAHa	LATOSSOLO AMARELO HÚMICO Álico - 34
LB - 20	LATOSSOLO BRUNO
LBCa	LATOSSOLO BRUNO CÂMBICO Álico - 33a
LBRa	LATOSSOLO BRUNO intermediário para LATOSSOLO ROXO - 33*
LFH - 21	LATOSSOLO FÉRRICO HÚMICO - 32
LU - 22	LATOSSOLO VARIAÇÃO UNA Álico - 24
LV - 23	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15
LVHa	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO HÚMICO Álico - 30a, 32, 34
LVHd	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO HÚMICO Distrófico - 23
LVPa	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO PODZÓLICO Álico - 32
LVPe	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO PODZÓLICO Eutrófico - 23
Lva	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Álico - 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30a, 32, 34
Lvad	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Álico e Distrófico - 34
LVd	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico - 12, 14, 15, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30a, 31, 32, 34
Lvda	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico e Álico - 34
Lvde	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico e Eutrófico - 34
Lve	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Eutrófico - 23, 29, 30a, 34
LE - 24	LATOSSOLO VERMELHO ESCURO - 2, 8, 9
Lea	LATOSSOLO VERMELHO ESCURO Álico - 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33a
Led	LATOSSOLO VERMELHO ESCURO Distrófico - 19, 20, 25, 26, 31, 32
Leda	LATOSSOLO VERMELHO ESCURO Distrófico e Álico - 34
Lee	LATOSSOLO VERMELHO ESCURO Eutrófico - 23, 24, 29, 30a, 34
LEHa	LATOSSOLO VERMELHO ESCURO HÚMICO Álico - 33*
Lra	LATOSSOLO ROXO Álico - 28

Continuação Tabela 1.

LR – 25	LATOSSOLO ROXO – 2, 8, 9
LRd	LATOSSOLO ROXO Distrófico – 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33a
Lre	LATOSSOLO ROXO Eutrófico – 27, 28, 32
R – 26	LITÓLICOS – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14
Ra	LITÓLICOS Álicos – 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30b, 31, 32
Rd	LITÓLICOS Distróficos – 14, 16, 18, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30b, 31, 32, 33c
Rad	LITÓLICOS Álicos e Distróficos – 34
Re	LITÓLICOS Eutróficos – 16, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30b, 31, 32, 33c
Red	LITÓLICOS Eutróficos e Distróficos – 23
Rde	LITÓLICOS Distróficos e Eutróficos – 34
Rha	LITÓLICOS HÚMICOS Álicos – 33c
Rf	LITÓLICOS substrato rochas ferríferas – 32
O – 27	ORGÂNICOS Álico – 24, 32
Hod	ORGÂNICOS Distrófico – 28, 32, 33c
Hoe	ORGÂNICOS Eutróficos – 23
HOT	ORGÂNICOS TIOMÓRFICOS – 32
PL – 28	PLANOSSOLO – 8
Pla	PLANOSSOLO Álico – 17, 27, 32
PLd	PLANOSSOLO Distrófico – 26, 27
Ple	PLANOSSOLO Eutrófico – 26, 27, 28, 29, 30a, 32, 33b
PLSe	PLANOSSOLO Eutrófico Solódico – 27, 28
PLS	PLANOSSOLO Solódico – 21, 23, 33b
PS	PLANOSSOLO Solódico – 29
Pse	PLANOSSOLO Solódico Eutrófico – 24, 30a
PLV	PLANOSSOLO VÉRTICO – 33b
PT – 29	PLINTOSSOLO (LATERITA HIDROMÓRFICA) – 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15
PTa x HLa	LATERITA HIDROMÓRFICA Álica – 16, 17, 25, 26, 27, 29 (PLINTOSSOLO Álico – 33c)
PTd x HLa	LATERITA HIDROMÓRFICA Distrófica – 14, 15, 25, 26, 27 (PLINTOSSOLO Distrófico – 33c)
PT = Hle	LATERITA HIDROMÓRFICA Eutrófica – 26, 27, 28, 30b
PT = Hlra	LATERITA HIDROMÓRFICA Álica de elevação – 16, 17, 18
PT = HLSe	LATERITA HIDROMÓRFICA Eutrófica Solódica – 27, 28
P – 30	PODZOL – 30a, 32
HP – 31	PODZOL HIDROMÓRFICO – 5, 8, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 27, 32
Hpa	PODZOL HIDROMÓRFICO Álico – 34
PI – 32	PODZOL INDISCRIMINADO – 33b
PC – 33	PODZÓLICO ACINZENTADO Distrófico – 23
PA – 34	PODZÓLICO AMARELO Álico – 32
Paad	PODZÓLICO AMARELO Álico e Distrófico – 34
PB – 35	PODZÓLICO BRUNO ACINZENTADO Álico – 33*
Pbe	PODZÓLICO BRUNO ACINZENTADO Eutrófico – 33a,
PBPpa	PODZÓLICO BRUNO ACINZENTADO PLANOSSÓLICO Álico – 33a,
PBPpe	PODZÓLICO BRUNO ACINZENTADO PLANOSSÓLICO Eutrófico – 33a,
PB	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO – 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
PV – 36	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Álico – 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30a, 31, 32, 33a
Pvad	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Álico e Distrófico – 34
PVd	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Distrófico – 16, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30a, 31, 32, 33a, 34
Pvda	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Distrófico e Álico – 34
Pvde	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Distrófico e Eutrófico – 34

Continuação Tabela 1.

PVe	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Eutrófico – 16, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30a, 31
PA	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Eutrófico – 12, 13, 15
Pved	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Eutrófico e Distrófico – 34
PVLd	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Distrófico Latossólico – 29, 31
PEL	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Eutrófico Latossólico – 23
PVLa	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Latossólico Álico – 33b
PVLd	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Latossólico Distrófico – 23, 25, 32
PA	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO – 1, 2, 3
PE – 37	PODZÓLICO VERMELHO ESCURO Álico – 33b
Ped	PODZÓLICO VERMELHO ESCURO Distrófico – 32, 33b
Pee	PODZÓLICO VERMELHO ESCURO Eutrófico – 32, 34
PELa	PODZÓLICO VERMELHO ESCURO Latossólico Álico – 33b
RE – 38	REGOSSOLO Álico – 28
Red	REGOSSOLO Distrófico – 21, 23, 30b,
Ree	REGOSSOLO Eutrófico – 23, 24, 28, 30b
RZ – 39	RENDZINA – 23, 27, 28
SK – 40	SOLONCHACK – 3, 5
SK	SOLONCHACK SÓDICO - 21
SKS	SOLONCHACK SÓDICO – 23, 32
SS – 41	SOLONETZ SOLODIZADO – 21, 23, 27, 28, 30b, 34
TB – 42	TERRA BRUNA ESTRUTURADA Eutrófica – 32
TBRa	TERRA BRUNA ESTRUTURADA intermediária TERRA ROXA ESTRUTURADA Álica - 33a
TBVa	TERRA BRUNA ESTRUTURADA intermediária PODZÓLICO VERMELHO ESCURO Álica - 33a
TBCHA	TERRA BRUNA ESTRUTURADA intermediária PODZÓLICO BRUNO ACINZENTADO HÚMICO Álica - 33a
TR – 43	TERRA ROXA ESTRUTURADA Eutrófica – 4, 5, 7, 8, 10
TRd	TERRA ROXA ESTRUTURADA Distrófica – 16, 20, 26, 30a, 33a
Ter	TERRA ROXA ESTRUTURADA Eutrófica – 19, 23, 25, 28, 31, 32, 33a
TRLe	TERRA ROXA ESTRUTURADA Eutrófica Latossólica – 31
TSLe	TERRA ROXA ESTRUTURADA SIMILAR Eutrófica Latossólica – 27, 28
TSd	TERRA ROXA ESTRUTURADA SIMILAR Distrófica – 25, 31
Tse	TERRA ROXA ESTRUTURADA SIMILAR Eutrófica – 23, 29
V – 44	VERTISSOLO – 1, 3, 21, 23, 24, 27, 28, 29, 30b, 33c
VS	VERTISSOLO Solódico – 27, 28

Fonte: Brasil (1973a, 1973b, 1973c), Brasil (1974a, 1974b, 1974c), Brasil (1975a, 1975b, 1975c), Brasil (1976a, 1976b, 1976c), Brasil (1977a, 1977b, 1977c), Brasil (1978a, 1978b, 1978c), Brasil (1979, 1980), Brasil (1981a, 1981b, 1981c, 1981d, 1981e), Brasil (1982a, 1982b, 1982c, 1982d), Brasil (1983a, 1983b, 1983c), IBGE (1986, 1987).

Tabela 2. Relação dos principais tipos de solos, baseados na Tabela 1, classificados e mapeados pelo Projeto Radambrasil.

Nº	Símbolo	Solo
01	AR	Afloramentos Rochosos
02	A	Aluvial
03	AQ	Areias Quartzosas
04	HAQ	Areias Quartzosas Hidromórficas
05	AM	Areias Quartzosas Marinhas
06	B	Brunizem
07	BA	Brunizem Avermelhado
08	NC	Bruno Não Cálculo
09	C	Cambissolo
10	CL	Concrecionário Laterítico
11	D	Depósito Areno-Fluviais
12	DN	Dunas
13	GH	Gley Húmico
14	GPH	Gley Pouco Húmico
15	HC	Hidromórfico Cinzento
16	HI	Hidromórficos Indiscriminados – HI
17	SM	Indiscriminados de Mangue – SM
18	BL	Laterítico Bruno Avermelhado
19	LA	Latossolo Amarelo
20	LB	Latossolo Bruno
21	LFH	Latossolo Férrico Húmico
22	LR	Latossolo Roxo
23	LV	Latossolo Vermelho Amarelo
24	LE	Latossolo Vermelho Escuro
25	LU	Latossolo Variação Uma
26	R	Litólicos – R
27	O	Orgânicos
28	PL	Planossolo
29	PTxHL	Plintossolo x Laterita Hidromórfica
30	P	Podzol
31	HP	Podzol Hidromórfico
32	PI	Podzol Indiscriminado
33	PC	Podzólico Acinzentado
34	PA	Podzólico Amarelo – PA
35	PB	Podzólico Bruno Acinzentado – PB
36	PV	Podzólico Vermelho Amarelo – PV
37	PE	Podzólico Vermelho Escuro – PE
38	RE	Regossolo – RE
39	RZ	Rendzina – RZ
40	SK	Solonchack – SK
41	SS	Solonetz Solodizado – SS
42	TB	Terra Bruna Estruturada – TB
43	TR	Terra Roxa Estruturada – TR
44	V	Vertissolo – V

Metodologia

Para o desenvolvimento do referido trabalho, foram utilizados:

1. 34 volumes do Projeto Radambrasil em formato digital PDF, inclusive o mapa de solos e suas respectivas legendas;
2. Adobe Photoshop 7.0 para conversão do formato PDF em JPEG;
3. ABBYY Fine Reader 5.0 para conversão do formato JPEG em txt;
4. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos 1999.

Foi efetuado um levantamento das legendas dos 34 volumes (Fig.1), relacionando todos os grandes grupos de solos mapeados por unidade de mapeamento e por volume. Em seguida, por meio de consulta nos resultados analíticos (Tabela 3), foi feito o ajuste na classificação adicionando os parâmetros que estavam ausentes nos primeiros volumes promovendo uma uniformização. Fica estabelecido portanto, de acordo com o último volume publicado (IBGE, 1987), o acréscimo, ao nome do solo, do caráter essencial seguido do caráter acessório, que pode ocorrer ou não, horizonte diagnóstico, classe textural e relevo.

Em função da Tabela 1, foram selecionados os 44 principais tipos de solos mapeados na Tabela 2, dos quais originaram-se todas as fases de solos mapeadas, baseadas nos conceitos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos descritos em Embrapa Solos (1999). A uniformização da legenda deverá ter a seguinte estrutura:

- **SOLO** +
 - **caráter essencial** +
 - **caráter ocasional**
 - **horizonte diagnóstico superficial e/ou subsuperficial** +
 - **classe textural** +
 - **relevo**

Exemplo:

- **PODZÓLICO VERMELHO AMARELO**
 - **distrófico**
 - **abruptico**
 - **A moderado**
 - **textura muito argilosa/média**
 - **relevo plano**

Solo

Refere-se a superfície do terreno a ser estudado, segundo Embrapa Solos, (1999) é formado por material orgânico e mineral, ocupando a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, podendo ter cobertura vegetal natural ou ter sido modificado por atividades humanas. Cartograficamente vem a ser o conteúdo do menor polígono mapeável, delineado na fotointerpretação do material básico utilizado, composto de um solo dominante ou uma associação de solos. Para sua caracterização deve ser descrito "in loco" segundo um modelo, coletado e classificado, por ocasião dos trabalhos de campo do levantamento, sendo posteriormente confirmado com os resultados de análise de laboratório das amostras coletadas. Durante a revisão dos 34 volumes publicados foram relacionados os solos constantes da Tabela 1 com seus respectivos símbolos.

Caráter essencial

A variabilidade dos solos deve-se a alguns fatores relacionados a geologia e geomorfologia que sob a ação do clima dará origem as diversas características, sendo algumas de ocorrência obrigatória e essencial para o desenvolvimento das plantas. Dessa maneira, considerando o nível de levantamento em questão, foram identificadas todas as características essenciais importantes, ocorrentes no levantamento, que serão obrigatoriamente incorporadas logo a seguir ao nome do solo, de acordo com sua ocorrência, baseado nos resultados analíticos do solo em questão conforme o modelo mostrado na Tabela 3.

- a. **Álico** ou Caráter Alumínico é a condição em que o material do solo apresenta teor de Alumínio extraível $\geq 4 \text{ cmol}_c/\text{kg}$, (Embrapa Solos, 1999).
- b. **Distrófico** (valor $V \leq 50\%$) baixa proporção percentual de cátions básicos trocáveis determinado a pH7 (Embrapa Solos, 1999);
- c. **Eutrófico** (valor $V \geq 50\%$) alta proporção percentual de cátions básicos trocáveis determinado a pH7 (Embrapa Solos, 1999).
- d. **Sódico** ou **Solidizado** horizontes com teores de saturação por sódio $(100\text{Na}^+/100) \geq 15\%$ em alguma parte da seção de controle (Embrapa Solos, 1999).
- e. **Solódico** horizontes com teores de saturação por sódio $(100\text{Na}^+/100)$ entre 6% e 15% em alguma parte da seção de controle (Embrapa Solos, 1999).
- f. **Ta** ou Atividade da Fração Argila - valor T, critério que caracteriza a capacidade de troca de cátions da fração argila, aplicável em todas as classes texturais, exceto areia e areia franca. Diferencia solos com argila de atividade alta (Ta), para valor $T \leq 27 \text{ cmol}_c/\text{kg}$ de argila (Embrapa Solos, 1999).

- g. **Tb** ou Atividade da Fração Argila - valor T, critério que caracteriza a capacidade de troca de cátions da fração argila, aplicável em todas as classes texturais, exceto areia e areia franca. Diferencia solos com argila de atividade baixa (Tb), para valor $T \leq 27 \text{ cmol}_c/\text{kg}$ de argila (Embrapa Solos, 1999)
- h. **Tiomórfico** característica referente a solos hidromórficos salinos com horizonte superficial orgânico mineral ou orgânico, contendo compostos de enxofre. O Tiomorfismo confere forte odor de gás sulfídrico no solos molhado (Brasil, 1973c).

Tabela 3. Modelo de Planilha de Laboratório com os resultados de análise do perfil de solos.

Horizonte		Amostra seca ao ar		Composição granulométrica %				Argila natural
Símbolo	Prof. cm	Calhau >20mm	Cascalho 20 - 2mm	Areia Grossa mm 2 - 0,2	Areia Fina mm 0,2 - 0,05	Silte mm 0,05-0,002	Argila mm < 0,002	%
A1	0 - 10	0	0	10	28	32	30	17
A3	10 - 30	0	0	6	26	31	37	26
B1	30 - 60	0	0	5	25	32	38	0
B21	60 - 100	0	0	5	24	31	40	0
B22	100- 150	0	0	4	24	31	41	0
B23	150- 180	0	0	3	22	32	43	0

Grau de Floculação %	Relação Silte/Argila	Eq. de Umidade %	Ataque por H ₂ SO ₄ %				Ki	Kr	Relação Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂			
43	1,07	34	10,6	8,7	2,4	0,56	2,07	1,76	5,69
30	0,84	29	13,8	11,5	3,6	0,69	2,04	1,70	5,01
100	0,84	28	14,9	13,0	3,9	0,72	1,95	1,63	5,23
100	0,78	28	15,5	13,6	3,9	0,71	1,94	1,64	5,46
100	0,76	29	16,3	14,2	4,1	0,73	1,95	1,65	5,44
100	0,74	30	17,4	15,2	4,3	0,73	1,95	1,64	5,54

pH (1:2,5)		C %	N %	MO %	C/N %	P ppm	CaCO ₃	$\frac{100Al^{+++}}{Al^{+++}+S}$
H ₂ O	KCl 1N							
3,8	3,4	4,52	0,54	7,79	8	26		77
4,7	3,8	1,59	0,20	2,74	8	2		86
4,3	3,8	0,75	0,10	1,29	8	1		95
4,4	3,8	0,48	0,09	0,82	5	1		91
4,6	3,8	0,44	0,09	0,75	5	<1		91
4,8	3,8	0,36	0,08	0,62	5	<1		91

Complexo Sortivo mE/100g								V %
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	s	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,9	0,3	0,33	0,03	1,6	16,5	5,4	23,5	7
	0,6	0,05	0,01	0,7	5,9	4,2	10,8	6
	0,2	0,02	0,01	0,2	3,3	3,9	7,4	3
	0,4	0,02	0,01	0,4	2,1	4,2	6,7	6
	0,4	0,02	0,01	0,4	2,0	4,1	6,5	6
	0,4	0,01	0,01	0,4	1,9	4,2	6,5	6

Fonte: Brasil (1977b).

Caráter ocasional

Características decorrentes também da variabilidade dos solos devido aos fatores relacionados à caráter essencial, porém de ocorrência não obrigatória, passando a ocorrer ocasionalmente. Foram identificados todos os parâmetros ocasionais importantes, ocorrentes no levantamento, que serão incorporados logo a seguir ao Caráter essencial, de acordo com sua ocorrência, baseado nos resultados da Tabela 3, como também na Descrição Morfológica.

1. **abruptico** ou mudança textural abrupta - é a camada de solo caracterizada por um considerável incremento no teor de argila dentro de uma pequena profundidade com diversos níveis de consideração (Embrapa Solos, 1999);
2. **cascalhento** - ocorrência variável no solo ou em um de seus horizontes, caracterizada pela presença de cascalho (partículas contidas na massa do solo de 20mm a 2mm de tamanho) entre 15 e 50%, podendo sua ocorrência vir associada a esse caráter ou a textura do solo (Brasil, 1982d);
3. **com cascalho** - ocorrência variável no solo ou em um de seus horizontes, caracterizada pela presença de cascalho (partículas contidas na massa do solo de 20mm a 2mm de tamanho) entre 8 e 15%, podendo sua ocorrência vir associada a esse caráter ou a textura do solo (IBGE, 1987);
4. **concrecionário** - ocorrência significativa de concreções ferruginosas no solo proveniente da consolidação irreversível da plintita, podendo sua ocorrência vir associada a esse caráter ou a textura do solo (Brasil, 1982d);
5. **pedregosidade** - característica que apresenta na parte superficial e/ou subsuperficial quantidade de calhaus e/ou matacões suficiente para dificultar ou restringir o uso de implementos agrícolas (Lemos & Santos 1996) podendo sua ocorrência vir associada a esse caráter ou a textura do solo;
6. **rochosidade** - característica que apresenta na parte superficial e/ou subsuperficial quantidade de calhaus e/ou matacões suficiente para dificultar ou restringir o uso de implementos agrícolas (Lemos & Santos 1996);
7. **fragipan** - caráter de uma camada mineral subsuperficial do solo, com 10cm ou mais de textura média, algumas vezes arenosa ou raramente argilosa. Apresenta alta densidade e é aparentemente cimentado quando seco (Brasil, 1983a);
8. **indiscriminado** - termo utilizado para indicar a ocorrência de vários caracteres numa determinada classe, impossibilitando de caracterizá-lo (IBGE, 1987);
9. **latossólico** - expressão designativa de solos com características intermediárias para classe dos Latossolos (Brasil, 1982d);

10. **plintico** - presente em alguns horizontes do perfil em quantidade superior a 15% e espessura de pelo menos 15cm, caracterizado por uma formação constituída de uma mistura de argila rica em ferro, ou ferro e alumínio, ocorrendo sob forma de mosqueados vermelho, vermelho-amarelado e vermelho-escuro (Brasil, 1982d);
11. **podzólico** - expressão designativa de solos com características intermediárias para classe dos Podzólicos (Brasil, 1982d);
12. **raso** - caráter que diferencia solos com profundidade em torno de 60cm (Brasil, 1982b);
13. **vértico** - ocorrência característica de solos com alto teor de argila expansiva com feições típicas apresentando superfície de ficção (slickensides) comuns. No período seco do ano podem apresentar fendas de 1cm aproximadamente (Embrapa Solos, 1999). Essa característica, de acordo com o volume da ocorrência, pode assumir a presença de um horizonte subsuperficial.

Horizonte diagnóstico superficial e/ou subsuperficial

Constitui-se um parâmetro diferencial na classificação dos solos caracterizado pelo maior ou menor teor de material orgânico versus material mineral existente nos horizontes A e B, respectivamente. Dessa maneira temos os seguintes horizontes diagnósticos superficiais e subsuperficiais com algumas das suas principais características extraídas do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa Solos, 1999):

- a. horizonte hístico é de constituição orgânica, escuro, espessura ≥ 20 cm quando sobre material mineral, compreende materiais depositados sob condições de excesso d'água por longos períodos ou todo o ano, devendo atender um dos itens a seguir:
 1. 12% ou mais de Carbono orgânico se tiver 60% ou mais de argila;
 2. 8% ou mais de Carbono orgânico se não contém argila;
 3. porcentagem intermediária de Carbono orgânico proporcional a variações dos teores de argila entre 0 e 60%, de acordo com a relação:
$$\% C \geq 8 + (0,067 \times \% \text{ argila}).$$
- b. A chernozêmico horizonte mineral superficial apresentando-se espesso, de cor escura, alta saturação por bases, valor $V\% \geq 65\%$, com predomínio de íon Cálcio e/ou Magnésio, Carbono orgânico $\geq 0,6\%$ em todo o horizonte, além de outras;

- c. A proeminente semelhante ao anterior, diferindo apenas no teor de saturação por bases, valor $V\% \leq 65\%$;
- d. A húmico horizonte mineral superficial com teor de saturação por bases, valor $v \leq 65\%$, com teor de Carbono menor que o limite mínimo que caracteriza o horizonte hístico;
- e. A antrópico formado ou modificado pela ação do uso contínuo do solo pelo homem, ocorrendo, algumas vezes, fragmentos de cerâmica e restos de ossos e conchas. Assemelha-se ao A Chernozêmico ou Húmico, diferindo pelo teor de $P_2O_5 > 250\text{mg/kg}$ de solo, na base do *solum*;
- f. A fraco horizonte mineral fracamente desenvolvido pelo reduzido teor de colóides minerais ou orgânicos ou por condições externas de clima e vegetação. Apresenta teor de Carbono orgânico $0,6\%$ ou espessura menor que 5cm; \leq
- g. A moderado são horizontes que não se enquadram em nenhuma das categorias acima descritas.

Classes texturais

São determinadas pelos teores de areia (grossa + fina), silte e argila, calculadas em laboratório e contidas nos resultados de análise mostrado na Tabela 3. As classes de textura caracterizam individualmente os diversos horizontes do solo mapeado, conforme o Modelo da Descrição Morfológica, mostrando seu enquadramento na Fig. 2, as quais servirão para classificar e enquadrar o solo de uma maneira geral, conforme guia ilustrado na Fig. 3. Essas classes podem ocorrer associadas entre si (textura binária).

Modelo de Descrição Morfológica de Perfil de Solo

Perfil 37

Classificação - LATOSSOLO AMARELO Álico A moderado textura argilosa ⁽¹⁾

Allic Haplorthox

Localização - Município de Japurá - Estado do Amazonas.

Latitude 1° 44° S e Longitude 67° 27° W Gr.

Situação, declive e erosão - topo de elevação com 2% de declividade e erosão laminar ligeira.

Material originário - Sedimentos da Formação Solimões. Terciário - Quaternário.

Relevo - Suave ondulado

Drenagem - Bem drenado

Cobertura vegetal - Floresta aberta

- A₁ 0 - 10cm; bruno a bruno escuro (10 YR 4/3); franco-argiloso⁽²⁾; grãos simples e fraca pequena granular; solto, não-plástico e não-pegajoso; transição gradual.
- A₃ 10 - 30cm; bruno amarelado (10 YR 5/4); franco argiloso⁽²⁾; fraca pequena granular, macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual.
- B₁ 30 - 60cm; bruno amarelado (10 YR 5/8); franco argiloso⁽²⁾; fraca pequena granular, macio, friável, plástico e pegajoso, transição difusa.
- B₂₁ 60 - 100cm; amarelo avermelhado (7,5 YR 6/8), argila⁽²⁾; fraca pequena granular, macio, friável, plástico e pegajoso; transição difusa.
- B₂₂ 100 - 150cm; bruno forte (7,5 YR 5/8); argila⁽²⁾; fraca pequena granular; macio, friável, plástico e pegajoso; transição difusa.
- B₂₃ 150 - 180cm; bruno forte (7,5 YR 5/8); argila⁽²⁾; fraca pequena granular; ligeiramente duro, firme, plástico e pegajoso.

(1) Classe textural para classificação do solo baseado na Fig. 3.

(2) Classe textural para classificação do horizonte do solo baseado na Fig. 2.

Fonte: Brasil (1977b).

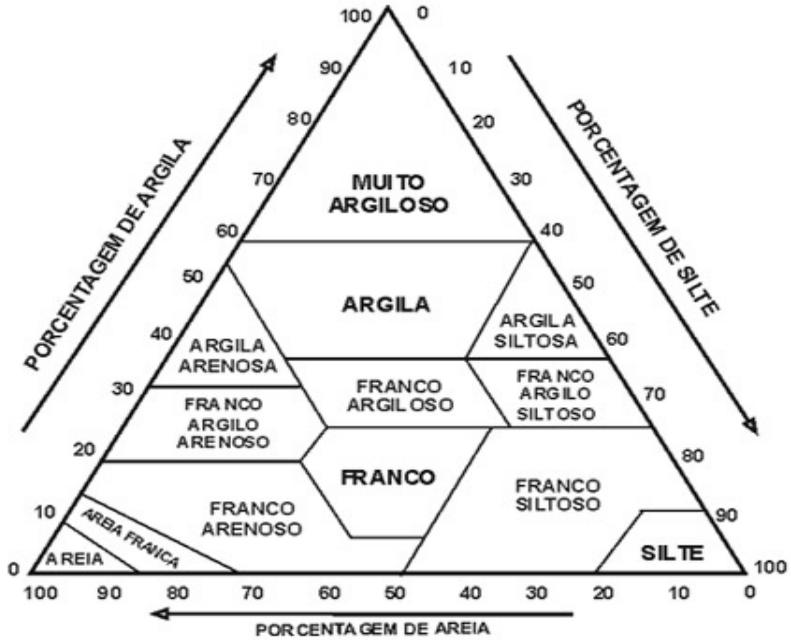


FIG. 2. Triângulo de enquadramento de classes texturais, para os diversos horizontes do solo, baseado nos resultados analíticos.

Fonte: Lemos et al. (1996).

Classes texturais dos horizontes, conforme a Fig. 2.

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. areia | 8. franco argilo arenoso |
| 2. areia franca | 9. Franco |
| 3. franco arenosa | 10. franco argiloso |
| 4. franco siltosa | 11. argila arenosa |
| 5. silte | 12. argila |
| 6. Franco argilo siltoso | 13. muito argilosa |
| 7. argila siltosa | |

Classes texturais para a classificação do solo Fig. 3

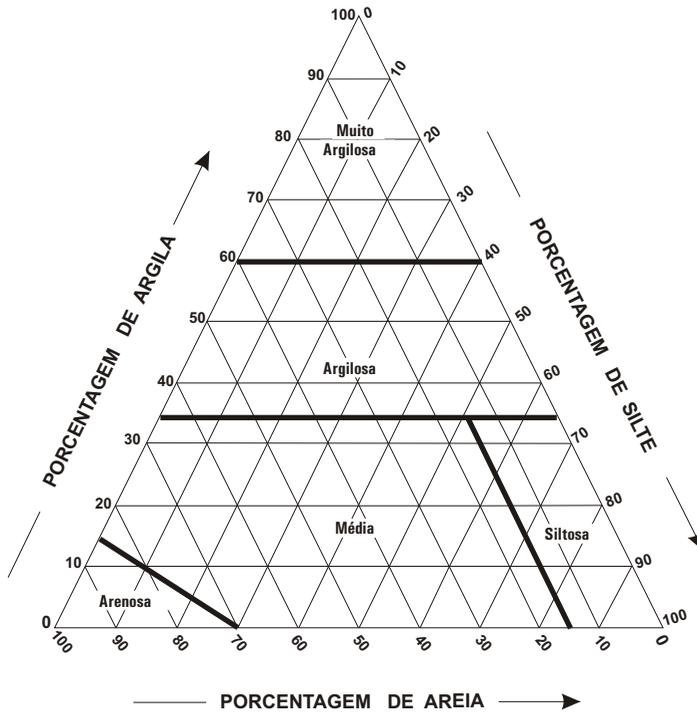


FIG. 3. Triângulo de enquadramento da classe textural do perfil do solo baseado nos resultados analíticos

Fonte: Embrapa Solos (1999).

1. textura arenosa compreende as classes texturais *areia* e *areia franca*;
2. textura média compreende as classes texturais com menos de 35% de argila e mais de 15% de areia;
3. textura argilosa composição granulométrica composta de 35% e 60% de argila;
4. textura muito argilosa composição granulométrica acima de 60% de argila;
5. textura siltosa composição granulométrica composta de menos de 35% de argila e menos de 15% de areia;
6. textura indiscriminada quando não é possível determinar qual das classes texturais pertence o solo.

Observação: em quaisquer classes de textura descrita acima, dependendo do solo, poderá ocorrer material de granulação mais grosseira, classificada como cascalho, calhau e matações, suficiente para associá-la a textura do horizonte onde ocorrer.

Relevo

Qualifica as condições de declividade, comprimento de encostas e configuração superficial dos terrenos que afetam o terreno onde ocorrem as unidades de solos. Essas condições, aliadas aos grupamentos texturais, visam informar a viabilidade de utilização, em práticas agrícolas, de equipamentos para o preparo da terra que possam interferir sobre a suscetibilidade dos solos a erosão, sendo classificados nas seguintes fases:

- a. plano, superfície com pequenos desníveis e declives variando de 0% a 3%;
- b. suave ondulado com superfície pouco movimentada, apresentando um conjunto de colinas e/ou outeiros com altitudes de até 100m, com declives suaves variando de 3% a 8%;
- c. ondulado com superfície pouco movimentada, constituída de colinas, com declives moderados variando de 8% a 20%;
- d. forte ondulado com superfície movimentada, com altitudes de até 200m, variando de 20% a 45%;
- e. montanhoso com superfície constituída de morros, montanhas e maciços, com desnivelamentos grandes, declives fortes e variando de 45% a 75%;
- f. escarpado com superfícies abruptas e muito íngremes ultrapassando 75% de declividade.

Recomendação

A organização e uniformização da legenda do solo brasileiro ao milionésimo publicado nos 34 volumes do Levantamento Exploratório dos Solos do Projeto RadamBrasil, constitui-se numa tarefa trabalhosa e complexa por envolver uma série de fatores, porém com resultados valiosos para trabalhos posteriores.

Com o encerramento das atividades do Projeto RadamBrasil, todo o acervo foi incorporado ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE que se encarregou de convertê-lo no formato digital e armazená-lo em arquivos (PDF), passíveis de informatização. Trata-se do início de um relevante processo de recuperação de tão importantes dados.

O Levantamento dos Recursos Naturais executados pelo Projeto RadamBrasil abrange, além do solo, estudo da geologia, geomorfologia, vegetação e uso potencial da terra integrados, constituindo-se uma fonte impar de informações valiosas que foram concluídas na década de 80, razão pela qual torna-se necessário sua recuperação e informatização.

A atuação e intensificação do clima sobre o planeta é uma consequência do uso inadequado do solo provocado pela quebra do sistema solo-planta-atmosfera, com a retirada do fator planta, ocasionando um desequilíbrio ambiental. Dessa forma a não-observação de práticas de manejo e conservação dos solos vem tornando-os vulneráveis e propícios a perda de sua fertilidade, erodindo e expondo seus horizontes mais profundos, tornando-os susceptíveis as ações do clima, razão pela qual a interação de dados informatizados do tipo de solo, textura, relevo, fertilidade, com informações contidas no Agritempo, será útil para aplicação de práticas de manejo e conservação dos solos e recomendações técnicas aos produtores.

Deve-se destacar que o estágio de complementação e uniformização das classes de solos, componentes das legendas, está sendo executado e constitui-se uma fase que requer uma consulta minuciosa a todos os resultados de análises de perfis de solos, com classificação incompleta, contidos no corpo dos 34 relatórios existentes.

Paralelamente está sendo feita a codificação dos elementos estruturais que classificam o solo para facilitar a organização das legendas, visto ser muito trabalhoso manipular um volume muito grande de informações associadas. No estágio em que se encontra atualmente torna-se ineficiente sua inserção no Agritempo, havendo ainda a necessidade de uma validação do processo.

Futuramente sugere-se criação de um banco de dados geo-relacional semelhante ao SGBDR do SPRING onde os componentes espacial e descritivo do objeto geográfico são armazenados separadamente. O espacial será tratado por um sistema dedicado e o descritivo serão guardados no banco de dados na forma de tabela. A conexão será feita por identificadores (id) de objetos (Inpe, 2005).

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radam. **Folha NA/NB.22 Macapá:** geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974c. Paginação irregular. (Levantamento de Recursos Naturais, 6).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radam. **Parte das folhas SC.23 Rio São Francisco e SC.24 Aracaju:** geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973a. Paginação irregular. (Levantamento de Recursos Naturais, 1).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radam. **Folha SA.22 Belém:** geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974b. Paginação irregular. (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radam. **Folha SA.23 São Luís e parte da folha SA.24 Fortaleza:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973c. Paginação irregular. (Levantamento de Recursos Naturais, 3).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radam. **Folha SB.22 Araguaia e parte da folha SC.22 Tocantins:** geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974a. Paginação irregular. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radam. **Folha SB.23 Teresina e parte da folha SB.24 Jaguaribe:** geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973b. Paginação irregular. (Levantamento de Recursos Naturais, 2).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radam. **Folha SB.21 Tapajós:** geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975a. 418 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 7).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha NA.19 Pico da Neblina:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976b. 380 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 11).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha NA.20 Boa Vista e parte das folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975b. 428 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 8).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha NA.21 Tumucumaque e parte da folha SB.21:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975c. 370 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 9).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SA.19 Içá:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1977b. 452 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 14).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SA.20 Manaus:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1978c. 628 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 18).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SA.24 Fortaleza:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981a. 488 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 21).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SA.21 Santarém:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976a. 510 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 10).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SB.19 Juruá:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1977c. 430 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 15).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SB.20 Purus:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1978b. 566 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 17).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SB.24/25 Jaguaribe/Natal:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981c. 744 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 23).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SB/SC.18 Javari/Contamana:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1977a. 420 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 13).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SC.19 Rio Branco:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976c. 464 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 12).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SC.20 Porto Velho:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1978a. 668 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 16).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SC.22 Tocantins**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981b. 524 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 22).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SC.21 Juruena**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1980. 460 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 20).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SC.24/25 Aracaju/Recife**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983a. 856 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 30).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SD.20 Guaporé**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1979. 368 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 19).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SD.22 Goiás**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981e. 640 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 25).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SD.22 Goiânia**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983b. 768 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 31).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SD.24 Salvador**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981d. 624 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 24).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SD.23 Brasília**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982d. 660 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 29).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SD.21 Cuiabá**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982a. 544 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 26).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SE.21 Corumbá e parte da folha SE.20**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982b. 452 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SF.21 Campo Grande**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982c. 416 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 28).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto Radambrasil. **Folha SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983c. 780 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 32).

CAMARGO, M. N.; KLAMT, E.; KAUFFMAN, J. H. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 11-33, jan./abr. 1987.

EMBRAPA SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

IBGE. **Folha SE. 24 Rio Doce**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1987. 744 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 34).

IBGE. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguiana e SI.22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1986. 791 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 33).

INPE. SPRING: tutorial de geoprocessamento. Disponível em < <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/consulta.html> >. Acesso em: 03 jan.2005.

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. 83 p.

SILVA, J. dos S. V. da S.; SOARES, A. F.; BEZERRA, H. da S. ; CALVE, L. Situação da base de solo brasileira na escala de 1:1.000.000. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO SOBRE PERCEPCION REMOTA Y SISTEMAS DE INFORMACION ESPACIAL, 11., 2004, Santiago. **Anais...** Santiago: Selper, 2004. 1 CD-ROM.



Informática Agropecuária

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

