



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

ISSN 1679-2599

Outubro, 2004

Documentos 101

Antropossolos: Proposta de Ordem (1^a aproximação)

Gustavo Ribas Curcio
Valmiqui Costa Lima
Neyde Fabíola Balarezo Giarola

Colombo, PR
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, km 111

Caixa Postal 319

Fone: (41) 666-1313

Fax: (41) 666-1276

Home page: <http://www.cnpf.embrapa.br>

E-mail (sac): sac@cnpf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Luciano Javier Montoya Vilcahauman

Secretária-Executiva: Cleide da S. N. Fernandes de Oliveira

Membros: Antônio Carlos de S. Medeiros, Edilson Batista de Oliveira, Erich Gomes Schaitza, Honorino Roque Rodigheri, Jarbas Yukio Shimizu, José Alfredo Sturion, Patricia Póvoa de Mattos, Sérgio Ahrens, Susete do Rocio C. Penteadó

Supervisor editorial: Luciano Javier Montoya Vilcahauman

Normalização bibliográfica: Lidia Woronkoff e Elizabeth Câmara Trevisan

Foto(s) da capa: Gustavo Ribas Curcio

Revisão gramatical: Ralph D. M. de Souza

Editoração eletrônica: Cleide da S. N. Fernandes de Oliveira

1ª edição

1ª impressão (2004): sob demanda

Todos os direitos reservados.

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

CIP – Brasil. Catalogação-na-publicação

Embrapa Florestas

Curcio, Gustavo Ribas.

Antropossolos: proposta de ordem (1ª aproximação) / Gustavo Ribas Curcio, Valmiqui Costa Lima, Neyde Fabíola Balarezo Giarola. - Colombo : Embrapa Florestas, 2004.

49 p. (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1517-526X ; - ISSN 1679-2599 (CD ROM) ; 103)

1. Antropossolos. 2. Solos – classificação. 3.

Antropogênese. 4. Impacto ambiental - solo. I. Lima, Valmiqui Costa. II. Giarola, Neyde Fabíola Balarezo. III. Título. IV. Série.

CDD (21. ed.) 631.44

Autores

Gustavo Ribas Curcio

Engenheiro-Agrônomo, Doutorando, Pesquisador da
Embrapa Florestas.

curcio@cnpf.embrapa.br

Valmiqui Costa Lima

Engenheiro-Agrônomo, Doutor, Professor da
Universidade Federal do Paraná

valmiqui@ufpr.br

Neyde Fabíola Balarezo Giarola

Engenheiro-Agrônomo, Doutor, Professor da
Universidade Estadual de Marechal Cândido Rondon

neydef@unioeste.br.

Apresentação

O estudo científico do solo se reveste de grande importância pelo fato de ser um componente fundamental de nossa vida. Ele exerce efeito regulador tanto na disponibilidade quanto na qualidade da água e na agricultura, tem grande influência na produtividade, na sanidade das lavouras e mesmo no custo de produção.

Com a intensificação do modo de vida das populações e a criação de novas paisagens, muitas atividades distintas da agricultura têm ocasionado alterações substanciais dos solos, criando volumes pedológicos diferentes dos solos agricultados.

A ampliação do conhecimento sobre os solos artificializados não tem seguido o crescente aumento desses solos. Pode-se até dizer que tem sido pequena a preocupação da sociedade brasileira e mesmo mundial com esses solos.

Em função disso, a *Embrapa Florestas*, em conjunto com a Universidade Federal do Paraná e a Universidade Estadual de Marechal Cândido Rondon, através deste documento, resolveu propor uma primeira aproximação da ordem Antropossolos, organizando melhor o conhecimento sobre esses volumes criados por nós e cujas potencialidades e fragilidades ambientais diferem sobremaneira dos solos utilizados pela agricultura.

Moacir José Sales Medrado
Chefe Geral
Embrapa Florestas

Sumário

RESUMO	9
ABSTRACT	10
1.INTRODUÇÃO	10
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.DESENVOLVIMENTO	18
3.1 Questionamentos sobre horizonte A antrópico contidos em	
Embrapa (1999)	18
3.2 Conceito de material antrópico	19
3.3 Características e/ou condições diagnósticas de antropogênese .	20
3.4 Conceito de camada antrópica.....	20
3.5 Conceito de Antropossolos	21
3.6 Nomenclatura	21
3.7 Estruturação e fatores regentes por nível categórico	23
3.8 Estruturação para o terceiro e quarto níveis categóricos	24
3.9 Conceituações de classes do segundo nível categórico.....	26
3.10. Conceituações de classes do terceiro nível categórico	27
3.CONCLUSÕES	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

Antropossolos: Proposta de Ordem (1a. aproximação)

Gustavo Ribas Curcio

Valmiqui Costa Lima

Neyde Fabíola Balarezo Giarola

RESUMO

O homem tem provocado profundas modificações no ambiente, gerando volumes pedológicos com características distintas dos solos naturais. Esses volumes possuem atributos muito diferenciados, em função da natureza diversa de seus constituintes, técnicas de composição e tempo de formação, imprimindo, no tocante às formas de uso, potencialidades e fragilidades bastante variáveis. Em termos de distribuição geográfica é uma classe em expansão e, em geral, possuem menores capacidades de resiliência, além de elevarem o potencial de contaminação do aquífero e suscetibilidade à erosão. Vem sendo observada na sociedade uma demanda crescente no sentido de organizar e estruturar o conhecimento a respeito desses volumes para aprimorar as técnicas de uso, além de facilitar a troca de informações. Esse trabalho teve por objetivo organizar e estruturar hierarquicamente o conhecimento sobre esses volumes. O resultado foi a criação da ordem Antropossolos, subdividida em quatro subordens, quinze grandes-grupos e noventa subgrupos, determinando maior especificidade na comunicação a respeito desses volumes.

PALAVRAS-CHAVES: taxonomia, atributos, potencialidades, fragilidades.

Antropossolos: a proposal for its classification (first approximation)

ABSTRACT

Men have altered the environment deeply, creating pedologic volumes with different characteristics compared to natural soils. This volumes has very distinct attributes, due to the diverse nature of its constituents, composition techniques and time of formation, requiring different use practices, and exhibiting diverse potentialities and fragilities. As far as, geographical distribution, it is a class under expansion and, in general, has smaller resilience capacity, and greater potential to contaminate aquifer and to be susceptible to erosion. It has been noticed that there is a crescent demand from the society to organize and to structure the knowledge about these pedologic volumes to better use them, besides to allow information exchange about them. The objective of this study was to organize and to hierarchally structure the knowledge about these volumes. As for a result, the “Antropossolos” order was created, and this was subdivided in four sub-orders, fifteen great-groups and ninety sub-groups, which provides greater details when communicaty about these volumes.

KEY WORDS: taxonomy, soil attributes, potentialities, fragilities.

1. INTRODUÇÃO

A estabilidade dos ambientes é um processo dinâmico, dependente da interatividade de inúmeros fatores, dentre os quais destaca-se o solo. Em última análise, o solo pode ser considerado como uma “película superficial frágil” que, ao longo do tempo, se ajusta aos processos de evolução das paisagens, determinando o perfil de equilíbrio ambiental.

As diferentes paisagens existentes em nosso planeta são compostas por solos que evoluíram naturalmente, assumindo características específicas, resultantes de processos contínuos de transformação. No entanto, o homem, através de suas profundas intervenções no ambiente, tem gerado ao longo de milhares de

anos, em escala crescente, volumes pedológicos com características muito discrepantes dos solos naturais. Esses volumes guardam características muito distintas entre si, tendo em vista a natureza diversa de seus constituintes, técnicas de composição e tempo de formação. Em razão dessa ampla variação, é de se esperar que possuam peculiaridades muito diferenciadas, imprimindo, no tocante às formas de uso, potencialidades e fragilidades, bastante variáveis. Além disso, em sua grande maioria, possuem comportamentos diferenciados quando comparados aos solos naturais, sobretudo, porque possuem menores capacidades de resiliência, elevam o potencial de contaminação do aquífero e suscetibilidade à erosão, além de comportamentos geotécnicos discrepantes.

Em termos de distribuição geográfica, não só no Brasil, mas em todos os países, é a classe em maior expansão de ocorrência, principalmente nos centros urbanos e suas periferias, ao longo de rodovias e ferrovias, áreas de mineração, entre outros. Também é observado um crescimento desordenado em áreas rurais, especialmente em locais onde ocorre a deposição de lixos urbanos, remoção de horizontes superficiais de solos naturais para produção de gramados, retiradas de argila em subsuperfície de solos de planície pelas olarias e cerâmicas, práticas operacionais em áreas de salinas, entre outros. Todos esses tipos de interferência, propiciam uma quebra acentuada na estabilidade dos polipédons, que devem ser analisados não só pelo ponto de vista econômico/social, mas, principalmente, pela funcionalidade ecológica dos ecossistemas.

Em vista de sua crescente abrangência geográfica, há uma demanda também crescente, por parte da sociedade, no sentido de organizar o conhecimento a respeito desses volumes, pois somente assim será possível proporcionar uma linguagem homogênea, facilitando a troca de informações. Atualmente são utilizados alguns termos para esses volumes, sobressaindo: áreas degradadas e tipos de terrenos. Embora bastante utilizados, esses vocábulos são muito abstratos, imprimindo altos níveis de subjetividade na troca de informações e, conseqüentemente, na aquisição e estruturação do conhecimento.

Caracteriza-se assim, a necessidade de que técnicos e pesquisadores de solos, incluindo também aqueles que trabalham com questões relacionadas ao meio ambiente, tenham em mãos, dentro do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, uma forma organizada de entendimento sobre esses volumes criados pelo homem, para poder se reportar com maior especificidade às suas potencialidades e fragilidades ambientais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Até bem recentemente os estudiosos consideravam o solo e sua capacidade de uso apenas no meio rural, seja nos sistemas produtivos com agricultura, pecuária ou florestas. O ambiente urbano, onde a maioria da população vive e tem contato com o solo, tem sido totalmente negligenciado (THORNTON, 1991).

Especificamente para os solos naturais, à medida que o conhecimento sobre esses foi se desenvolvendo, foram, concomitantemente, organizados sistemas de classificação e pesquisas, para possibilitar melhor entendimento sobre o comportamento desses frente aos diferentes tipos de uso. Contudo, têm aumentado enormemente as áreas constituídas por volumes criados artificialmente pelo homem - solos antropogênicos, em razão, não só do contínuo crescimento da população, mas, principalmente, pela falta de conhecimento sobre a funcionalidade dos ambientes. Um dos mais importantes aspectos relacionados a essa artificialização é a criação de novas superfícies e paisagens de solos que atualmente não são caracterizadas, classificadas ou mapeadas em detalhes suficientes, de forma a desenvolver interpretações adequadas para uso subsequente. Nessas áreas perturbadas os solos têm propriedades e características particulares, assim como problemas de manejo diferenciados (STRAIN & EVANS, 1994).

A antropogênese se refere a ações humanas sobre o ambiente, afetando diversas características originais, que contribuem para diminuir a habilidade natural desses em suportar o crescimento e desenvolvimento de plantas, assim como para alterar outras importantes funções na ciclagem e transformações biogeoquímicas, condução e armazenamento de água, filtragem de substâncias poluentes, acarretando redução da qualidade de vida das populações (STROGANOVA et al., 1993,1997).

Investigações recentes em ambiente urbano, e em outras áreas afetadas por intervenções humanas, são sinais da preocupação e interesse em oferecer informações a respeito desses solos (HOLLIS, 1991,1992; SCHLEUB et al.;1998; SHORT et al.1986b; BLUME, 1989; LIMA et al, 1996; LIMA, 1999). No entanto, as ações de mapeamento e classificação dos solos antropogênicos, infelizmente, ainda são em pequeno número e, sobretudo, realizadas com dificuldades, por causa da grande variabilidade vertical e

espacial, composição e grau de desenvolvimento, como também em face do ambiente peculiar oferecido, principalmente pelas cidades (HOLLIS, 1991,1992; SCHLEUB et al., 1998; SHORT et al., 1986a).

Diante da inexistência de estruturação, e até mesmo recomendação organizada e sistematizada com base nas características desses volumes artificiais, diversos segmentos da ciência e/ou pesquisadores encontram-se sem possibilidade de enquadramento taxonômico específico. Como exemplo disso, KÄMPF et al. (1997) estudando solos construídos em área de mineração, sugerem que os mesmos sejam enquadrados como Antrossolos Tiomórficos, tendo em vista a ausência de critérios apropriados na classificação brasileira de solos. De forma semelhante, Lima (2001), investigando os solos de área urbana da cidade de Curitiba, constatou a inversão e mistura de horizontes, perfis decapitados, abruptas variações na granulometria, densidades elevadas e eutrofização de horizontes originalmente álicos, além da presença de materiais de natureza antrópica variada. Dada a impossibilidade de enquadramento desses volumes no sistema brasileiro de classificação de solos, o autor também sugere a criação de uma nova ordem - Antrossolos.

Referências brasileiras, como as acima mencionadas, vêm ratificar a necessidade de ser gerada uma ordem capaz de dar suporte técnico-científico ao enquadramento taxonômico para os volumes constituintes de paisagens em situações similares. Em outros países, a necessidade de melhor se conhecer a formação, características, classificação e mapeamento dos solos em ambientes que sofreram intervenção antrópica, tem sido proposta por diversos autores (HOLLIS, 1991,1992; AGARCOVA et al., 1991).

De outra forma, justifica-se a necessidade de estruturações taxonômicas dos solos artificiais tanto quanto dos naturais, pois aqueles muitas vezes se interpõem nas superfícies originais, alterando a estabilidade futura das novas associações entre os solos que compõem as paisagens. O National Resources Conservation Service (USDA-NRCS) - Urban Soils adverte que os solos urbanos são tão importantes como quaisquer solos sob outros tipos de uso, e cita, como exemplo de trabalho em área urbana, o mapeamento pedológico do parque La Tourette, Staten Island, New York (disponível em <http://www.statlab.lastate.edu/soils/nssc/urban/>). Acessado em agosto de 2003).

Como justificativa para a necessidade de criação de novas classes de solos antropogênicos nos atuais sistemas de classificação, têm sido apresentados os seguintes argumentos: pressão de usuários por informações mais detalhadas; ocorrência de áreas expressivas; presença significativa de materiais antrópicos no meio; drástica poluição potencialmente tóxica aos seres humanos; profunda alteração dos solos originais e aumento de áreas sofrendo intervenção antrópica.

A inclusão dos solos antropogênicos em sistemas de classificação de diversos países, assim como a existência de inúmeras propostas sugerindo a criação dessa classe, é uma indicação e reconhecimento da importância que os mesmos têm na qualidade de vida das cidades (FAO, 1988; ZITONG, 1994; ISBELL, 1996; KOSSE, 1988). Vários grupos de trabalho têm sido especialmente constituídos para estudar os solos antropogênicos, destacando-se: Working Group on Urban Soils, da Sociedade Internacional de Ciência do Solo e o International Committee on Anthropogenic Soils - ICOMANTH - este último com a finalidade de estudar a possibilidade de incluir, na classificação americana, solos com características influenciadas por atividades antrópicas, sendo que a preferência é por sistemas de classificação hierárquicos e morfogenéticos (ICOMANTH, 1997).

De outra maneira mais específica, indicação adicional dessa preocupação está refletida na realização de eventos em vários países tendo como tema os solos antropogênicos. Em 1997, foi realizado em Moscou um encontro internacional tendo como tema os solos antropogênicos, sob os auspícios da Sociedade Russa de Ciência do Solo e da Sociedade Internacional de Ciência do Solo (International Conference: Problems of Anthropogenic Soil Formation, 1997). Nesse encontro foram discutidos os seguintes tópicos: alterações agrogênicas e tecnogênicas dos solos; classificação de solos formados por ação antropogênica; alterações antrópicas dos solos e problemas de mapeamento; características específicas dos processos modernos em solos antropogênicos; antropopedogênese como modelo para o estudo dos processos naturais de formação do solo. No ano seguinte, em cooperação com o National Resources Conservation Service (NRCS), a associação de cientistas do solo da Califórnia promoveu evento internacional de classificação, correlação e manejo de solos antropogênicos (International Workshop on Classification, Correlation and Management of Anthropogenic Soils, 1998), no qual compareceram cientistas do solo de vários países. Dentre os trabalhos apresentados, destacam-se:

classificação, mapeamento e interpretação dos solos urbanos; proposição para o mapeamento de solos em áreas urbanas, industriais e de mineração; solos antropogênicos e problemas de classificação na Slovakia; solos urbanos: classificação, propriedades e funções. No mesmo ano, durante o 16º Congresso Internacional de Ciência do Solo, realizado em Montpellier, França, foi criado um grupo de trabalho sobre solos de áreas urbanas, industriais, de tráfego e de mineração, motivado pela urgente necessidade de se conhecer esses solos, assim como para incentivar a formação de grupos de trabalho nessa área. Como resultado, foi realizada na Alemanha no ano de 2.000, a 1ª conferência internacional sobre o assunto - First International Conference - Soils of Urban, Industrial, Traffic and Mining Areas.

Sensibilizados para a importância do reconhecimento desses volumes pedológicos resultantes das atividades antrópicas, inúmeros países já incluíram, em seus sistemas de classificação de solos, estruturas hierárquicas que permitem o seu enquadramento.

No sistema da FAO (1988), foi criada a ordem dos *Anthrosols* com a finalidade de contemplar os solos onde as atividades humanas resultam em profunda modificação ou soterramento dos horizontes originais do solo, por meio da remoção ou alteração dos horizontes superficiais, adição secular de materiais orgânicos, irrigação contínua, etc. Esta ordem foi estruturada em 4 subclasses resultantes de diferentes intervenções: *Aric*, *Cumulic*, *Fimic* e *Urbic*. A classe *Aric* representa solos com remanescentes de horizontes diagnósticos em razão do cultivo profundo; solos resultantes da acumulação de sedimentos com espessura superior a 50 cm, são enquadrados na classe *Cumulic*. *Fimic* é a denominação dada a solos com horizonte A *fimic*, os quais estão relacionados a elevados teores de anidrido fosfórico. A classe *Urbic* foi gerada para solos com mais de 50 cm de espessura, resultantes de atividades de minas, construções, terraplanagem e terraplenagem, entre outros.

A classificação americana não contempla os solos antropogênicos e, segundo SENCINDIVER & AMMONS (2000), existe consenso geral entre os pedólogos, que estudaram áreas afetadas por mineração, que as classes existentes na classificação americana não são adequadas para o enquadramento desses solos (ANDERSON, 1977; SCHAFFER et al., 1980; SHORT et al., 1986a; INDORANTE et al., 1992; STRAIN & EVANS, 1994). Alguns desses cientistas propuseram modificações na classificação americana com o intuito

de melhor enquadrar esses solos (SENCINDIVER, 1977; AMMONS & SENCINDIVER, 1990; SENCINDIVER et al., 1978; THURMAN & SENCINDIVER, 1986).

Utilizando-se de critérios diagnósticos propostos por Fanning & Fanning (1989), Strain & Evans (1994) propuseram a criação da ordem dos *Anthrosols* na classificação americana.

Segundo Indorante et al., (1992), o ponto de vista em relação às áreas de mineração tem mudado ultimamente, pois o que antes era simplesmente mapeado e denominado como áreas perturbadas, e sem nenhum valor, passam atualmente a ter importância, e devem ser caracterizadas, mapeadas e interpretadas com maiores detalhes.

Apesar de inúmeros trabalhos reconhecerem a necessidade de uma estruturação específica, dentre eles Strain & Evans, (1994), a classificação americana não possui a ordem dos antropossolos ou similar. Fanning & Fanning (1989), propõem que esses volumes antrópicos venham a pertencer à subordem dos Entisols, registrando a presença de quatro subgrupos: *Garbans*, *Urbans*, *Slopans* e *Scalpans*. O primeiro subgrupo refere-se a solos com presença de lixo. Os solos ocorrentes em áreas citadinas pertencem ao subgrupo *Urbans*. *Slopans* são solos resultantes de atividades de mineração e, por fim, os *Scalpans* abrigam solos que tiveram remoção de horizontes. Contudo, Short et. al. (1986b), ao estudar solos de áreas urbanas em Washington, DC, concluíram que a classificação utilizando os critérios do sistema americano (SOIL SURVEY STAFF, 1990) não diferencia adequadamente esses solos, assim como sua gênese e ou propriedades importantes para o manejo dessas áreas.

O sistema australiano incorporou os solos formados pelo homem na ordem dos *Anthroposols*, conceituados apenas ao nível de ordem e subordem, enquanto os níveis inferiores deverão ser criados à medida que forem obtidas maiores quantidades de dados (ISBELL, 1996). Nessa classificação, os *Anthroposols* são conceituados como volumes resultantes de atividades humanas que passaram por profundas modificações, seja por mistura, truncamento ou enterrio dos horizontes originais, ou ainda adição de novos materiais de origem. Os *Anthroposols* foram subdivididos em 7 subordens: *Cumulic*, *Hortic*, *Garbic*, *Urbic*, *Dredgic*, *Spolic* e *Scalpic*. A subordem *Cumulic*

abrange solos resultantes de deposições com espessura superior a 30 cm. Quando inferior a 30 cm é considerado como fase do solo subjacente. *Hortic* compreende solos resultantes da acumulação de resíduos orgânicos. A presença de metano em solos gerou a subordem *Garbic*. A subordem *Urbic* contempla solos resultantes do acúmulo de materiais antrópicos diversos - vidro, plástico, concreto, tijolos, etc. Solos resultantes de acúmulo de material de dragagem, ou materiais de mineração, deram origem a subordem *Dredgic*. Volumes antrópicos resultantes de atividades de mineração foram enquadrados em *Spolic*, enquanto que na classe *Scalpic* foram acolhidos os solos formados, ou em formação, em superfícies criadas por remoção dos solos pré-existentes através do emprego de máquinas.

Na classificação da República Federal da Alemanha (DEUSTCHE..., 1985), citado por Hollis (1991), os solos fortemente alterados por ação humana são enquadrados na ordem dos Solos Terrestres e Semi-Terrestres, subordem Antropogênicos. Os critérios utilizados são profundidade de distúrbio, espessura da camada superficial, conteúdo de matéria orgânica e duração do período de encharcamento. Essa subordem está subdividida em tipos de solos: *Plaggen*, *Hortisols*, *Rigosols*, *Treposols* e *Made-Ground soils*. Solos com camada maior que 40 cm, resultantes de adições prolongadas de material vegetal para cama de animais, originaram os *Plaggen*. Solos com horizonte A superior a 40 cm, resultantes de preparo intensivo, adição e mistura de material orgânico por períodos muito prolongados, formaram os *Hortisols*. A classe dos *Rigosols* contempla solos formados pela mistura de horizontes pré-existentes por efeito de preparo profundo do solo. Os pertencentes à classe dos *Treposols* diferem da anterior pelo fato de que o preparo profundo é realizado em trincheiras. Os solos constituídos por materiais antrópicos com espessura superior a 80 cm enquadram-se na classe *Made-Ground Soil*.

Na classificação da Inglaterra e País de Gales (AVERY, 1980; CLAYDEN & HOLLIS, 1984), é reconhecido, em alto nível categórico, o grupo principal dos "Man-made soils", definida pelos seguintes critérios: a) pelo menos a metade dos 80 cm superiores consistindo de material mineral, ou pela presença de material orgânico com menos de 30 cm diretamente sobre a rocha; b) presença de horizonte A antrópico, escuro, com espessura mínima de 40 cm, contendo no mínimo 0,6% de carbono, intimamente misturado com a fração mineral e apresentando artefatos ou indício de perturbação superior a 40 cm, com presença de materiais de horizontes pedogenéticos dos solos originais.

Ao nível de grupo, são subdivididos em “Man-made Humus Soils”, caracterizados por um horizonte A com espessura mínima de 40 cm e *Disturbed Soils*, que apresentam camada perturbada com espessura superior a 40 cm. O primeiro grupo é ainda subdividido em 2 subgrupos, levando em consideração a textura predominante nos primeiros 80 cm, enquanto que o segundo grupo é separado tendo como critério a natureza dos rejeitos de mineração (carvão, ferro e fosfato, areia, cascalho, cerâmica).

A classificação de solos russa (ROZOV & IVANOVA, 1967) não faz referência aos solos antropogênicos. Contudo trabalhos recentes têm reconhecido essa omissão (FEDORISHCHAK, 1978; KELEBERDA & DROGOV, 1983, conforme citado por HOLLIS, 1991).

Ainda são encontrados outros sistemas de estruturação relacionados ao tema, como o proposto por ANTONOVIC (1986), KOSSE (1986), BAKKER & SCHELLING (1966), citado por HOLLIS (1991), além da classificação chinesa, conforme citação de Zitong (2002).

3. DESENVOLVIMENTO

Nos trabalhos conduzidos na mesa redonda do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, durante o Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, realizado em Londrina – PR, foi detectada a possibilidade de ser criada a ordem dos Antropossolos, assim como reestruturar o conceito de camada antrópica referida em Embrapa (1999). Coube a incumbência de desenvolvimento de uma primeira aproximação à coordenadoria regional Sul do Brasil, a qual encontra-se a seguir.

3.1. Questionamentos sobre horizonte A antrópico contidos em Embrapa (1999)

É melhor considerar como camada antrópica em vez de horizonte antrópico, tendo em vista a falta de desenvolvimento da estrutura para a grande maioria dos casos observados, seja pelo pequeno intervalo de tempo a que essas camadas estão sujeitas, e/ou pela técnica adotada para a edificação, e/ou pela natureza impeditiva dos materiais constitutivos, tais como: plásticos, vidros, tijolos, entre outros.

Essas camadas podem ser detectadas sob quaisquer circunstâncias, desde que os seres humanos as concebam, não ficando restritas a locais de residências ou sob cultivo. São identificadas sob condição de uso contínuo ou não. Deve ser salientado que uma parte significativa não se encontra com nenhuma forma de utilização e que, em tempos passados, apenas uma ação possa ser suficiente para sua formação. Como exemplo cita-se: mobilização dos horizontes e acúmulo desordenado dessas camadas.

A natureza dos materiais que formam essas camadas é muito diversa, podendo ser identificados constituintes inertes e contaminantes, sejam tóxicos ou sépticos. Em razão dessa heterogeneidade podem ou não apresentar semelhança com qualquer tipo de horizonte. Nesse sentido a espessura imposta, a técnica empregada e o tempo decorrente, são fatores importantes para determinar o grau de semelhança com os horizontes superficiais naturais.

As características químicas como saturação por bases e alumínio trocável são muito variáveis, sendo que, principalmente em meio urbano é comum identificar contaminação por metais pesados, entre outros.

Como essas camadas podem ser observadas tanto em superfície, como em subsuperfície, quando constituem os Antropossolos, é necessário criar um expediente que possa demarcar a separação entre camada antrópica, de Antropossolos. Nesse sentido, optou-se por uma característica morfológica, no caso uma sessão de controle, conforme já adotado no atual sistema de classificação (Embrapa, 1999), para distinção entre horizonte hístico e Organossolo, 40 cm. Portanto, camadas com espessuras inferiores ou iguais a 40 cm são enquadradas como camadas antrópicas.

3.2. Conceito de material antrópico

Compreende materiais de natureza mineral ou orgânica produzidos pela atividade humana, envolvendo, entre outros, plásticos, papéis, ossos, vidros, cerâmicas, concreto, materiais de reboco, calça e embalagens diversas.

3.3 Características e/ou condições diagnósticas de antropogênese

Para que possa ser caracterizada uma condição diagnóstica de antropogênese, basta que seja identificada uma das seguintes situações:

- Inversão ou mistura de horizontes genéticos e/ou diagnósticos;
- Presença de materiais antrópicos;
- Remoção de horizontes do solo feito pelo homem, de forma manual, por máquinas e/ou implementos;
- Modificações na paisagem ocasionadas pelo homem através da ação de máquinas e/ou implementos;
- Composição granulométrica e química modificadas;
- Presença de materiais tóxicos e/ou sépticos.

3.4 Conceito de camada antrópica

É uma camada com menos de 40 cm de espessura, resultante de estruturação induzida, exclusivamente pelo homem, identificada tanto em situação de superfície como de subsuperfície.

A natureza dos materiais constituintes pode ser orgânica ou inorgânica, com diferentes percentuais, podendo ser detectada ou não a presença de materiais inertes, e/ou tóxicos e/ou sépticos. Por causa da natureza dos materiais remanescentes e adicionados, além das técnicas e tempo de composição, apresenta grande variação quanto à saturação do complexo sortivo, estrutura, textura, cor e atributos decorrentes.

A camada antrópica exclui a fase de soterramento sobre horizontes diagnósticos superficiais, provocada por processos erosivos.

A simbologia proposta para camada antrópica é *ant*.

No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999), a influência da atividade humana é incluída apenas ao nível de subgrupo somente nas ordens dos latossolos (antrópico - quando possui horizonte A antrópico) e dos gleissolos (antropogênicos - solos resultantes da mineração da superfície do solo, construção de estradas, dragagens ou outras operações de movimento de terra).

Caso se verifique a adoção da presente proposição, tanto os gleissolos tiomórficos órticos antropogênicos como os latossolos amarelos coesos antrópicos devem passar por um processo de rediscussão para os respectivos enquadramentos taxonômicos.

3.5 Conceito de Antropossolos

Compreende volume formado por várias ou apenas uma camada antrópica, desde que possua 40 cm ou mais de espessura, constituído por material orgânico e/ou inorgânico, em diferentes proporções, formado exclusivamente por intervenção humana, sobrejacente a qualquer horizonte pedogenético, ou saprolitos de rocha, ou rocha não intemperizada. Constituem volumes com morfologia muito variável em razão da natureza de seus materiais constitutivos, técnicas de composição e tempo de formação. Em geral, apresentam pequeno grau de evolução, caracterizado pela pequena relação pedogenética entre as camadas. A saturação iônica do complexo sortivo é bastante variável e depende, principalmente, do tipo de material utilizado em sua formação, além das características do material de solo remanescente. É muito comum ser identificada a presença de materiais tóxicos e sépticos em sua composição. A drenagem é bastante diversa, e está diretamente relacionada à natureza e a quantidade dos materiais constitutivos, técnica de estruturação para formação do volume, bem como do ambiente de deposição.

3.6 Nomenclatura

Em consonância com o proposto pelo sistema brasileiro de classificação de solos (Embrapa, 1999) para o 1º nível categórico, o nome da ordem foi

formado pela associação do elemento formativo Antropo, do grego *anthropos* = homem, com a terminação “*solos*”, gerando o termo Antropossolos, cujo significado é “*produzido pelo homem*”.

A estruturação dos nomes que compõem as classes dos Antropossolos, nos diferentes níveis categóricos, foi desenvolvida de modo que se verifique um elevado nível de especificidade na informação para o usuário, através de designativos simples que possam legitimar a forma de intervenção humana e/ou a natureza dos seus materiais constitutivos (Quadro 1). Para tanto, após 12 meses de viagens por diferentes tipos de ambientes pelos estados do Sul do Brasil, foram identificadas as principais intervenções humanas sobre os diferentes tipos de solos que pudessem determinar mudanças sobre as características dos mesmos. Essas intervenções foram discutidas, analisadas e agrupadas em três grandes ações:

- Adição – incorporação de materiais inertes e/ou nocivos sobre solos e/ou saprolitos, e/ou regolitos, e/ou rochas;
- Decapitação – retirada parcial ou total de solos e/ou, saprolitos, regolitos e rochas, por intervenção direta do ser humano;
- Mobilização – movimentação parcial ou total de solos inclusive podendo alcançar saprolitos, regolitos e rochas;

As palavras foram formadas a partir do emprego do radical que se refere às ações - adição, decapitação e mobilização - adicionada do sufixo *ico*, já de uso consagrado no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999). Assim, no segundo nível hierárquico, para a ação de adição de lixos nocivos no solo foi gerada a subordem – LÍXICOS; para a conjugação de ações de mobilização com adição de materiais não nocivos – SÔMICOS; para a decapitação de solos e/ou saprolitos e rochas - DECAPÍTICOS e, finalmente, quando se verifica apenas a mobilização do solo – MOBÍLICOS. Como pode ser observada, a ação de adição resulta em duas subordens por causa da natureza dos materiais constitutivos, os quais podem ou não determinar contaminação ambiental.

Quadro 1. Elementos formativos e seus significados das subordens, grandes grupos e subgrupos da ordem Antropossolos

CLASSE	ELEMENTO FORMATIVO	TERMOS DE CONOTAÇÃO E MEMORIZAÇÃO
SUBORDENS		
Líxico	Lix	Lixo. Detritos domésticos ou industriais
Decapítico	Decapit	Decapitado. Remoção de horizontes do solo
Sômico	Som	Soma. Adição de horizontes do solo
Mobilico	Móbil	Mobilização. Movimentação de horizontes do solo
GRANDES GRUPOS		
Áqüico	Áqü	Água. Sujeito a saturação por água
Órtico	Órt	Típico. Condição habitualmente encontrada.
Totálico	Total	Inteiro. Retirada total do solo
Parciálico	Parciál	Parte. Retirada de partes do solo
Mésclico	MéscI	Mistura. Mistura de horizontes do solo
Camádico	Camád	Camada. Materiais do solo dispostos em camadas
Êqüico	Êqü	Igual. Camadas dispostas semelhantes ao solo ori
Inêqüico	Inêqü	Desigual. Camadas dispostas não semelhantes ao
SUBGRUPOS		
Tóxico	Tóx	Nocivo. Presença de materiais nocivos ao ambient
Séptico	Sépt	Nocivo. Presença de organismos patogênicos
Eutrófico	Eutróf	Rico. Alta saturação por bases
Distrófico	Distróf	Pobre. Baixa saturação por bases
Alumínico	Alumín	Alumínio. Altos teores de alumínio trocáveis
Homogênicos	Homogên	Homogêneo. Constituição uniforme
Heterogênicos	Heterogên	Heterogêneo. Constituição desuniforme
Saprolítico	Saprolít	Decomposto. Rocha intemperizada

3.7 Estruturação e fatores regentes por nível categórico

Como a natureza dos materiais constitutivos, assim como as técnicas e o tempo de formação dos Antropossolos, difere dos solos naturais, foi concebida uma estruturação com precedência taxonômica distinta da adotada no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1.999).

Deve ser salientado que a natureza das características para a classificação nos níveis, segundo e terceiro, são essencialmente de caráter morfológico. No quarto nível, à exceção dos LÍXICOS que ainda foram estruturados com base em características morfológicas, as demais subordens necessitam de resultados analíticos laboratoriais para o enquadramento taxonômico. Nesse caso, os atributos considerados foram saturação por bases, atividade de argila e caráter aluminico.

O segundo nível foi desenvolvido tendo como regência as ações de adição, decapitação e mobilização, sendo que a estruturação proposta, para os níveis segundo e terceiro, é de cunho essencialmente detectivo; no entanto, para o quarto nível categórico, foi ainda enriquecida com a natureza preditiva, pois algumas possibilidades estruturadas nesse nível ainda não foram identificadas pelos autores, mas, seguramente, são passíveis de detecção. Como exemplo a grande variabilidade do complexo sortivo desses volumes.

A seção de controle para as observações a respeito dos Antropossolos é de 2m.

Embora muitos fatores tenham sido considerados importantes no comportamento desses volumes, a hierarquia de estruturação considerou, principalmente, a potencialidade de contaminação das áreas constituídas por essa classe, além da sua capacidade de resiliência, partindo-se sempre, independente do nível hierárquico, do pior para o melhor. Por esse motivo, a precedência taxonômica para o segundo nível hierárquico é a seguinte: LÍXICOS > DECAPÍTICOS > SÔMICOS > MOBÍLICOS.

3.8 Estruturação para o terceiro e quarto níveis categóricos

Para a subordem dos Líxicos, no terceiro nível categórico (*grandes grupos*), foi considerado como fator que rege sua subdivisão a presença ou não de hidromorfia, por causa do potencial de contaminação do aquífero. Contudo, como uma única ascensão do lençol freático na superfície do solo, em contato com materiais contaminantes, poderá determinar a contaminação do aquífero, foi necessário criar o caráter aquíférico, o qual se refere como a presença do lençol freático na superfície do volume, pelo menos uma vez por ano. No quarto nível (*subgrupos*), com o objetivo de identificar a natureza do potencial de contaminação, os fatores regentes considerados foram:

- toxicidade – presença de materiais orgânicos ou minerais que conferem toxidez ao ambiente;
- septicidade – presença de materiais que contém germes patogênicos.

Para a subordem dos Decapíticos, no terceiro nível categórico, credita-se o grau de decapitação total ou parcial, associado ao fator áquico, como sendo os fatores regentes. Esta subdivisão é justificada, pois quanto maior o grau de decapitação do solo, menor será sua capacidade de filtragem, além de determinar maior suscetibilidade à erosão e menor resiliência. No quarto nível verifica-se a tri-adjetivação com os atributos: atividade de argila, saturação do complexo sortivo (bases e alumínio trocável) e forma de contato com a rocha. Como o sistema atual (Embrapa, 1.999) prevê apenas o contato lítico, foi necessário criar o contato saprolítico, o qual se refere à presença de rochas em avançado grau de meteorização, permitindo a passagem de ar, água e raízes com facilidade. Vale ressaltar que os atributos, atividade de argila, saturação do complexo sortivo e contato lítico seguem a conceituação preconizada no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1.999).

Para a subordem dos Móbilicos, no terceiro nível categórico, a presença de camadas teve precedência sobre os demais fatores, tendo em vista a sua capacidade de resiliência, principalmente no que se refere à presença do horizonte A em superfície. Camadas de composição textural muito diferenciada determinam condutividades hidráulicas distintas ao longo do volume, o que acarreta em instabilidade ambiental por efeito de erosão subsuperficial.

A semelhança da disposição das camadas em relação ao solo original também foi considerada. Assim, Mésclico caracteriza volumes com alto grau de desorganização, sem formação de camadas, enquanto Inêqüico e Êqüico, volumes reconstituídos em camadas. A diferença entre os dois últimos é que o Inêqüico apresenta camadas, no entanto, sem similaridade às condições originais dos solos e o Êqüico, de forma similar.

Dentro da subordem dos Móbilicos não foi constatada a reconstituição de volumes sob condições de hidromorfia, justificando a ausência do caráter áquico nessa classe.

Para a subordem dos Sômicos, no terceiro nível categórico, verifica-se a bi-adjetivação, composta por presença ou não de camadas em condições áquicas ou não. Assim a presença de camadas é registrada pelo vocábulo Camádico e a ausência por Mésclico (material misturado). O comportamento distinto dos volumes em razão da presença ou ausência de camadas já foi comentada na subordem anterior.

No quarto nível a homogeneidade no que se refere a natureza do material constitutivo, assim como as características do complexo sortivo regem a estruturação. Camadas constituídas por material homogêneo tendem a ter maior estabilidade, justificando sua distinção, sendo portanto gerados os caracteres homogênicos e heterogênicos. A presença de eutrofia, distrofia e caráter aluminico são muito importantes, especialmente, na capacidade de resiliência e suscetibilidade à erosão.

Através do Quadro 2 é possível o usuário verificar, em síntese, os níveis categóricos dos Antropossolos.

3.9 Conceituações de classes do segundo nível categórico

CLASSES DO 2º NÍVEL CATEGÓRICO (SUBORDENS)

1. ANTROPOSSOLOS LÍXICOS

Volumes constituídos exclusivamente por materiais orgânicos e/ou inorgânicos de fabricação humana, nocivos ao ambiente, podendo estar misturados ou em camadas.

2. ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS

Volumes de solos decapitados por ação humana direta, com exposição superficial de qualquer tipo de horizonte genético ou diagnóstico de subsuperfície, assim como saprolitos em estágios iniciais de pigmentação por matéria orgânica.

3. ANTROPOSSOLOS SÔMICOS

Volumes constituídos por ação humana direta, depositados em camadas ou misturados, utilizando-se de partes de outros solos ou de solos do próprio local, podendo ocorrer mistura de fragmentos e/ou saprolitos de rocha, com adição de materiais antrópicos não nocivos ao ambiente.

4. ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS

Volumes constituídos por ação humana direta, depositados em camadas ou misturados, sobre solos que foram decapitados, utilizando-se de partes de outros solos ou do solo próprio local, admitindo a presença de fragmentos e/ou saprolitos de rocha.

3.10. Conceituações de classes do terceiro nível categórico

CLASSES DO 3º NÍVEL CATEGÓRICO (GRANDES GRUPOS)

1. ANTROPOSSOLOS LÍXICOS

1.1 ANTROPOSSOLOS LÍXICOS Áqüicos

Volumes que estão sujeitos a influência do lençol freático, no mínimo uma vez ao ano.

1.2 ANTROPOSSOLOS LÍXICOS Órticos

Volumes que não estão sujeitos a influência do lençol freático.

2. ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS

2.1 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos áqüicos

Volumes com exposição de saprolitos de rocha em estágios iniciais de pigmentação por matéria orgânica, sujeitos a presença de lençol freático, pelo menos uma vez por ano.

2.2 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos áqüicos
Volumes com exposição de horizontes subsuperficiais (E, B e/ou C), sujeitos a presença de lençol freático, pelo menos uma vez por ano.

2.3 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos
Volumes com exposição de saprolitos de rocha em estágios iniciais de pigmentação por matéria orgânica.

2.4 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos
Volumes com exposição de horizontes subsuperficiais (E, B e/ou C).

3. ANTROPOSSOLOS SÔMICOS

3.1 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclicos áqüicos
Volumes constituídos sem formação de camadas, sujeitos a presença de lençol freático, pelo menos uma vez por ano.

3.2 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos áqüicos
Volumes constituídos por camadas, sujeitos a presença de lençol freático, pelo menos uma vez por ano.

3.3 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclicos
Volumes constituídos sem formação de camadas.

3.4 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos
Volumes constituídos por camadas.

4. ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS

4.1 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclicos
Volumes onde não se verifica a existência de várias camadas.

4.2 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Inêqüicos
Volumes constituídos por camadas, no entanto sem similaridade à ordem de disposição dos horizontes encontrada nos solos originais.

4.3 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Êqüicos

Volumes constituídos por camadas dispostas em ordem semelhante à encontrada nos solos originais.

CLASSES DO 4º NÍVEL CATEGÓRICO (SUBGRUPOS)

1.1 ANTROPOSSOLOS LÍXICOS Áqüicos

1.1.1 ANTROPOSSOLOS LÍXICOS Áqüicos

toxissépticos

Volumes que apresentam em sua constituição materiais tóxicos e sépticos, estando sujeitos a saturação hídrica plena por influência do freático pelo menos uma vez por ano.

1.1.2 ANTROPOSSOLOS LÍXICOS Áqüicos tóxicos

Volumes que apresentam em sua constituição materiais tóxicos, estando sujeitos a saturação hídrica plena por influência do freático pelo menos uma vez por ano.

1.1.3 ANTROPOSSOLOS LÍXICOS Áqüicos sépticos

Volumes que apresentam em sua constituição materiais sépticos, estando sujeitos a saturação hídrica plena por influência do freático pelo menos uma vez por ano.

1.2 ANTROPOSSOLOS LÍXICOS Órticos

1.2.1 ANTROPOSSOLOS LÍXICOS Órticos toxissépticos

Volumes que apresentam em sua constituição materiais tóxicos e sépticos.

1.2.2 ANTROPOSSOLOS LÍXICOS Órticos tóxicos

Volumes que apresentam em sua constituição materiais tóxicos.

1.2.3 ANTROPOSSOLOS LÍXICOS Órticos sépticos

Volumes que apresentam em sua constituição materiais sépticos.

2.1 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Áqüicos

2.1.1 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Áqüicos

Ta alumínicos saprolíticos

Volumes desenvolvidos sobre saprolitos de rocha, com caráter alumínico e com argila de alta atividade.

2.1.2 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Áqüicos

Tb alumínicos saprolíticos

Volumes desenvolvidos sobre saprolitos de rocha, com caráter alumínico e com argila de baixa atividade.

2.1.3 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Áqüicos

Ta distróficos saprolíticos

Volumes desenvolvidos sobre saprolitos de rocha, com caráter distrófico e com argila de alta atividade.

2.1.4 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Áqüicos

Tb distróficos saprolíticos

Volumes desenvolvidos sobre saprolitos de rocha, com caráter distrófico e com argila de baixa atividade.

2.1.5 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Áqüicos

Ta eutróficos saprolíticos

Volumes desenvolvidos sobre saprolitos de rocha, com caráter eutrófico e com argila de alta atividade.

2.1.6 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Áqüicos

Tb eutróficos saprolíticos

Volumes desenvolvidos sobre saprolitos de rocha, com caráter eutrófico e com argila de baixa atividade.

2.2 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos Áqüicos

2.2.1 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos Áqüicos

Ta alumínicos

Volumes que apresentam na superfície remanescentes de horizontes subsuperficiais com caráter alumínico e argila de alta atividade.

2.2.2 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos

Áqüicos Tb alumínicos

Volumes que apresentam na superfície remanescentes de horizontes subsuperficiais com caráter alumínico e argila de baixa atividade.

2.2.3 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos Aqüicos

Ta distróficos

Volumes que apresentam na superfície remanescentes de horizontes subsuperficiais com caráter distrófico e argila de alta atividade.

2.2.4 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos Áqüicos

Tb distróficos

Volumes que apresentam na superfície remanescentes de horizontes subsuperficiais com caráter distrófico e argila de baixa atividade.

2.2.5 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos Áqüicos

Ta eutróficos

Volumes que apresentam na superfície remanescentes de horizontes subsuperficiais com caráter eutrófico e argila de alta atividade.

2.2.6 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos Áqüicos

Tb eutróficos

Volumes que apresentam na superfície remanescentes de horizontes subsuperficiais com caráter eutrófico e argila de baixa atividade.

2.3 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos

2.3.1 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Ta

alumínicos saprolíticos

Volumes desenvolvidos sobre saprolitos de rocha, com caráter alumínico e argila de alta atividade.

2.3.2 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Tb

alumínicos saprolíticos

Volumes desenvolvidos sobre saprolitos de rocha, com caráter alumínico e argila de baixa atividade.

2.3.3 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Ta distróficos saprolíticos

Volumes desenvolvidos sobre saprolitos de rocha, com caráter distrófico e argila de alta atividade.

2.3.4 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Tb distróficos saprolíticos

Volumes desenvolvidos sobre saprolitos de rocha, com caráter distrófico e argila de baixa atividade.

2.3.5 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Ta eutróficos saprolíticos

Volumes desenvolvidos sobre saprolitos de rocha, com caráter eutrófico e argila de alta atividade.

2.3.6 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Totálicos Tb eutróficos saprolíticos

Volumes desenvolvidos sobre saprolitos de rocha, com caráter eutrófico e argila de baixa atividade.

2.4 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos

2.4.1 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos Ta alumínicos

Volumes que apresentam na superfície remanescentes de horizontes subsuperficiais com caráter alumínico e argila de alta atividade.

2.4.2 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos Tb alumínicos

Volumes que apresentam na superfície remanescentes de horizontes subsuperficiais com caráter alumínico e argila de baixa atividade.

2.4.3 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos Ta distróficos

Volumes que apresentam na superfície remanescentes de horizontes subsuperficiais com caráter distrófico e argila de alta atividade.

2.4.4 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos Tb distróficos

Volumes que apresentam na superfície remanescentes de horizontes subsuperficiais com caráter distrófico e argila de baixa atividade.

2.4.5 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos Ta eutróficos

Volumes que apresentam na superfície remanescentes de horizontes subsuperficiais com caráter eutrófico e argila de alta atividade.

2.4.6 ANTROPOSSOLOS DECAPÍTICOS Parciálicos Tb eutróficos

Volumes que apresentam na superfície remanescentes de horizontes subsuperficiais com caráter eutrófico e argila de baixa atividade.

3.1 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos Áqüicos

3.1.1 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos Áqüicos heterogênicos alumínicos

Volumes em que os primeiros 30 cm superficiais apresentam caráter alumínico, além de serem constituídos por mistura de materiais de proveniência humana, orgânicos e inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.1.2 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos Áqüicos heterogênicos distróficos

Volumes em que os primeiros 30 cm superficiais apresentam caráter distrófico, além de serem constituídos por mistura de materiais de proveniência humana, orgânicos e inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.1.3 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos Áqüícos heterogênicos eutróficos

Volumes em que os primeiros 30 cm superficiais apresentam caráter eutrófico, além de serem constituídos por mistura de materiais de proveniência humana, orgânicos e inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.1.4 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos Áqüícos homogênicos alumínicos

Volumes em que os primeiros 30 cm superficiais apresentam caráter alumínico, além de serem constituídos por um tipo de material de proveniência humana, orgânico ou inorgânico, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.1.5 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos Áqüícos homogênicos distróficos

Volumes em que os primeiros 30 cm superficiais apresentam caráter distrófico, além de serem constituídos por um tipo de material de proveniência humana, orgânico ou inorgânico, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.1.6 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos Áqüícos homogênicos eutróficos

Volumes em que os primeiros 30 cm superficiais apresentam caráter eutrófico, além de serem constituídos por um tipo de material de proveniência humana, orgânico ou inorgânico, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.2 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos áqüícos

3.2.1 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos Áqüícos heterogênicos alumínicos

Volumes formados por camadas sendo que a superficial apresenta caráter alumínico, além de ser composta por materiais de proveniência humana, orgânicos e inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.2.2 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos Áqüicos heterogênicos distróficos

Volumes formados por camadas sendo que a superficial apresenta caráter distrófico, além de ser composta por materiais de proveniência humana, orgânicos e inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.2.3 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos Áqüicos heterogênicos eutróficos

Volumes formados por camadas sendo que a superficial apresenta caráter eutrófico, além de ser composta por materiais de proveniência humana, orgânicos e inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.2.4 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos Áqüicos homogênicos alumínicos

Volumes formados por camadas sendo que a superficial apresenta com caráter alumínico, além de ser composta por um tipo de material de proveniência humana, orgânicos ou inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.2.5 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos Áqüicos homogênicos distróficos

Volumes formados por camadas sendo que a superficial apresenta caráter distrófico, além de ser composta por um tipo de material de proveniência humana, orgânicos ou inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.2.6 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos Áqüicos homogênicos eutróficos

Volumes formados por camadas sendo que a superficial apresenta caráter eutrófico, além de ser composta por um tipo de material de proveniência humana, orgânico ou inorgânico, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.3 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos

3.3.1 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos heterogênicos alumínicos

Volumes em que os primeiros 30 cm superficiais apresentam caráter alumínico, além de serem constituídos por mistura de materiais de proveniência humana, orgânicos e inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.3.2 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos heterogênicos alumínicos

Volumes em que os primeiros 30 cm superficiais apresentam caráter distrófico, além de serem constituídos por mistura de materiais de proveniência humana, orgânicos e inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.3.3 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos heterogênicos eutróficos

Volumes em que os primeiros 30 cm superficiais apresentam caráter eutrófico, além de serem constituídos por mistura de materiais de proveniência humana, orgânicos e inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.3.4 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos

homogênicos alumínicos

Volumes em que os primeiros 30 cm superficiais apresentam caráter alumínico, além de serem constituídos por um tipo de material de proveniência humana, orgânicos ou inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.3.5 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos

homogênicos distróficos

Volumes em que os primeiros 30 cm superficiais apresentam caráter distrófico, além de serem constituídos por um tipo de material de proveniência humana, orgânico ou inorgânico, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.3.6 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Mésclícos

homogênicos eutróficos

Volumes em que os primeiros 30 cm superficiais apresentam caráter eutrófico, além de serem constituídos por um tipo de material de proveniência humana, orgânico ou inorgânico, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.4 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos

3.4.1 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos

heterogênicos alumínicos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter alumínico, além de ser constituída por mistura de materiais de proveniência humana, orgânicos e inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.4.2 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos

heterogênicos distróficos

Volumes que apresentam a camada superficial com

caráter distrófico, além de ser constituída por mistura de materiais de proveniência humana, orgânicos e inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.4.3 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos

heterogênicos eutróficos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter eutrófico, além de ser constituída por mistura de materiais de proveniência humana, orgânicos e inorgânicos, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.4.4 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos

homogênicos alumínicos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter alumínico, além de ser constituída por um tipo de material de proveniência humana, orgânico ou inorgânico, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.4.5 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos

homogênicos distróficos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter distrófico, além de ser constituída por um tipo de material de proveniência humana, orgânico ou inorgânico, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

3.4.6 ANTROPOSSOLOS SÔMICOS Camádicos

homogênicos eutróficos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter eutrófico, além de ser constituída por um tipo de material de proveniência humana, orgânico ou inorgânico, com materiais remanejados de solos e/ou saprolitos de rocha e/ou rocha.

4.1 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclícos

4.1.1 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclícos Ta alumínicos

Volumes que apresentam caráter alumínico e argila de alta atividade dentro dos primeiros 30 cm superficiais.

4.1.2 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclícos Tb alumínicos

Volumes que apresentam caráter alumínico e argila de baixa atividade dentro dos primeiros 30 cm superficiais.

4.1.3 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclícos Ta distróficos

Volumes que apresentam caráter distrófico e argila de alta atividade dentro dos primeiros 30 cm superficiais.

4.1.4 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclícos Tb distróficos

Volumes que apresentam caráter distrófico e argila de baixa atividade dentro dos primeiros 30 cm superficiais.

4.1.5 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclícos Ta eutróficos

Volumes que apresentam caráter eutrófico e argila de alta atividade dentro dos primeiros 30 cm superficiais.

4.1.6 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Mésclícos Tb eutróficos

Volumes que apresentam caráter eutrófico e argila de baixa atividade dentro dos primeiros 30 cm superficiais.

4.2 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Inêquicos

4.2.1 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Inêquicos Ta alumínicos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter alumínico e argila de alta atividade.

4.2.2 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Inêqüicos Tb
alumínicos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter alumínico e argila de baixa atividade.

4.2.3 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Inêqüicos Ta '
distróficos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter distrófico e argila de alta atividade.

4.2.4 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Inêqüicos Tb
distróficos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter distrófico e argila de baixa atividade.

4.2.5 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Inêqüicos Ta
eutróficos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter eutrófico e argila de alta atividade.

4.2.6 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Inêqüicos Tb
eutróficos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter eutrófico e argila de baixa atividade.

4.3 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Êqüicos

4.3.1 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Êqüicos Ta
alumínicos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter alumínico e argila de alta atividade.

4.3.2 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Êqüicos Tb
alumínicos

Volumes que apresentam a camada superficial com caráter alumínico e argila de baixa atividade.

- 4.3.3 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Êqüicos Ta
distróficos
Volumes que apresentam a camada superficial com
caráter distrófico e argila de alta atividade.
- 4.3.4 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Êqüicos Tb
distróficos
Volumes que apresentam a camada superficial com
caráter distrófico e argila de baixa atividade.
- 4.3.5 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Êqüicos Ta
eutróficos
Volumes que apresentam a camada superficial com
caráter eutrófico e argila de alta atividade.
- 4.3.6 ANTROPOSSOLOS MOBÍLICOS Êqüicos Tb
eutróficos
Volumes que apresentam a camada superficial com
caráter eutrófico e argila de baixa atividade.

Quadro 2. Chave síntese dos níveis categóricos dos Antropossolos

ORDEM	SUBORDEM	GRANDE GRUPO	SUBGRUPO
ANTROPOSSOLOS	LÍXICOS	Áqüicos	toxissépticos
			tóxicos
			sépticos
		Órticos	toxissépticos
			tóxicos
			sépticos
	DECAPÍTICOS	Totálicos Áqüicos	Ta aluminicos saprolíticos
			Tb aluminicos saprolíticos
			Ta distróficos saprolíticos
			Tb distróficos saprolíticos
			Ta eutróficos saprolíticos
			Tb eutróficos saprolíticos
		Parciálicos Áqüicos	Ta aluminicos
			Tb aluminicos
			Ta distróficos
			Tb distróficos
			Ta eutróficos
			Tb eutróficos
		Totálicos	Ta aluminicos saprolíticos
			Tb aluminicos saprolíticos
			Ta distróficos saprolíticos
			Tb distróficos saprolíticos
			Ta eutróficos saprolíticos
			Tb eutróficos saprolíticos
		Parciálicos	Ta aluminicos
			Tb aluminicos
Ta distróficos			
Tb distróficos			
Ta eutróficos			
Tb eutróficos			

continua...

Quadro 2 - Chave síntese dos níveis categóricos dos ANTROPOSSOLOS -
continuação

ORDEM	SUBORDEM	GRANDE GRUPO	SUBGRUPO
	SÔMICOS	Mésclícos Áqüicos	heterogênicos aluminícos
			heterogênicos distrófícos
			heterogênicos eutrófícos
			homogênicos aluminícos
			homogênicos distrófícos
			homogênicos eutrófícos
		Camádícos Áqüicos	heterogênicos aluminícos
			heterogênicos distrófícos
			heterogênicos eutrófícos
			homogênicos aluminícos
			homogênicos distrófícos
			homogênicos eutrófícos
		Mésclícos	heterogênicos aluminícos
			heterogênicos distrófícos
			heterogênicos eutrófícos
			homogênicos aluminícos
	homogênicos distrófícos		
	homogênicos eutrófícos		
	Camádícos	heterogênicos aluminícos	
		heterogênicos distrófícos	
		heterogênicos eutrófícos	
		homogênicos aluminícos	
		homogênicos distrófícos	
		homogênicos eutrófícos	
MOBÍLICOS	Mésclícos Áqüicos	Ta aluminícos	
		Tb aluminícos	
		Ta distrófícos	
		Tb distrófícos	
		Ta eutrófícos	
		Tb eutrófícos	
	Inêqüicos Áqüicos	Ta aluminícos	
		Tb aluminícos	
		Ta distrófícos	
		Tb distrófícos	
		Ta eutrófícos	
		Tb eutrófícos	
	Êqüicos Áqüicos	Ta aluminícos	
		Tb aluminícos	
		Ta distrófícos	
		Tb distrófícos	
		Ta eutrófícos	
		Tb eutrófícos	

continua...

Quadro 2 - Chave síntese dos níveis categóricos dos ANTROPOSSOLOS -
continuação

ORDEM	SUBORDEM	GRANDEGRUPO	SUBGRUPO
ANTROPOSSOLOS	MOBÍLICOS	Mésclícos	Ta aluminícos
			Tb aluminícos
			Ta distrófícos
			Tb distrófícos
			Ta eutrófícos
			Tb eutrófícos
		Inêquícos	Ta aluminícos
			Tb aluminícos
			Ta distrófícos
			Tb distrófícos
			Ta eutrófícos
			Tb eutrófícos
		Êquícos	Ta aluminícos
			Tb aluminícos
			Ta distrófícos
			Tb distrófícos
			Ta eutrófícos
			Tb eutrófícos

3. CONCLUSÕES

- As características peculiares dos Antropossolos em relação aos solos naturais, assim como sua importância em termos de distribuição geográfica, justifica um tratamento diferenciado que resulte em uma estruturação de ordem dentro do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.
- O conhecimento organizado e estruturado a respeito dos volumes criados pelo homem – Antropossolos, ainda em caráter de primeira aproximação, possibilita uma troca de informações pelos usuários com maior precisão e qualidade.
- A estruturação hierárquica proposta, representada por 90 subgrupos, 15 grandes-grupos e 4 subordens, determina especificidade na informação a respeito desses volumes e, conseqüentemente, auxilia o usuário a inferir sobre o comportamento desses frente aos

diferentes tipos de uso, a capacidade de resiliência e o potencial de contaminação do ambiente.

- A forma como foi estruturada a informação sobre os Antropossolos foi concebida de maneira a proporcionar facilidade no manuseio pelos futuros usuários, considerando o fato de os nomes estarem diretamente relacionados à natureza de formação desses volumes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGARKOVA, M.G.; TSELICHCHEVA, L. K.; STROGANOVA, M. N. Morphological and genetic characteristics of urban soils and their classification, **Vestnik Moskovskogo Universiteta**: Serija 17: Pochvovedenie, Moscow, n. 2, p. 11-16, 1991.
- AMMONS, J. T.; SENCINDIVER, J. C. Minesoil mapping at the family level using a proposed classification system. **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 45, p. 567-571, 1990.
- ANDERSON, D. W. Early stages of soil formation on glacial mine spoils in a semi-arid climate. **Geoderma**, v. 12, p. 11-19, 1977.
- ANTONOVIC, G. M. Classification of damaged soils. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SOIL SCIENCE, 13., 1986, Hamburg. **Transactions**. Hamburg: International Society of Soil Science, 1986. p. 1036-1037.
- EVERY, B. W. **Soil classification for England and Wales**: higher categories. Cranfield: Cranfield University, Soil Survey & Land Research Centre, 1980. (Soil Survey Technical Monograph, 14).
- EVERY, B. W. Soil classification in the soil survey of England and Wales. **The Journal of Soil Science**, Oxford, n. 24, p. 324-338, 1973.
- BAKKER, H. de; SCHELLING, J. **System van bodemclassificatie voor Nederland**: De hogere niveaus. Wageningen: Center for Agricultural Publications and Documentation, 1966. 217 p.

BLUME, H. P. Classification of soils in urban agglomerations. **Catena**, v. 16, p. 269-275, 1989.

CLAYDEN, B.; HOLLIS, J. M. **Criteria for differentiating soil series**. Harpenden: Rothamsted Experimental Station, 1984. (Soil Survey Technical Monograph, 17).

DEUSTSCHE BODENKUNDLICHE GESELLSCHAFT. **Soil classification of the Federal Republic of Germany**. Oldenburg, 1985.

EFFLAND, W. R.; POUYAT, R. V. The genesis, classification, and mapping of soils in urban areas. **Urban Ecosystems**, v. 1, n. 4, p. 217-228, 1997.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

ENGEL, R. J.; AHRENS, R. J. **Soil taxonomy and anthropogenic soils**. Lincoln: USDA, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, 1997. Unpublished paper.

FANNING, D. S.; FANNING, M. C. B. **Soil: morphology, genesis and classification**. New York: J. Wiley, 1989. 395 p.

FANNING, D. S.; STEIN, C. E.; PATTERSON, J. C. Theories of genesis and classification of highly man-influenced soils. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SOIL SCIENCE, 11., 1978, Edmonton. **Abstracts**. [S.l.: s.n.], 1978. v. 1, p. 283.

FAO. **Soil map of the world-revised legend**. Rome, 1988. (FAO. World Soil Resources Report, 60).

FEDORISHCHAK, M. R. P. Anthropogenic soil changes in the zone of influence of metallurgical plants. **Soviet Soil Science**, n. 11, p. 133-137, 1978.

HOLLIS, J. M. The classification of soils in urban areas. In: BULLOCK, P.; GREGORY, P. J. **Soils in the urban environment**. Oxford: Blackwell, 1991. p. 5-27.

HOLLIS, J. M. **Proposal for the classification, description and mapping of soils in urban areas**. Peterborough: English Nature, 1992. 39 p.

ICOMANTH. International Committee on Anthropogenic Soils. [home page]. Disponível em: <<http://clic.cses.vt.edu/icomanth/>>. Acesso em: 25 nov. 2002.

INDORANTE, S. J.; GRANTHAN, R. E.; DUNKER, R. E.; DARMODY, R. G. Mapping and classification of minesoils: past, present and future. In: DUNKER, R. E.; BARNHISHEL, R. I.; DARMODY, R. G. (Ed.). **Prime farmland reclamation**. Urbana: University of Illinois, Dept. of Agronomy. 1992. p. 233-241. Proceedings of the 1992 National Symposium on Prime Farmland Reclamation.

ISBELL, R. F. **Australian soil classification**. Melbourne: CSIRO Publ., 1996. 196 p.

KÄMPF, N.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E. Propriedades, pedogênese e classificação de solos construídos em áreas de mineração na bacia carbonífera do Baixo Jacuí (RS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n. 21, p. 79-88, 1997.

KELEBERDA, T. N.; DROGOV, A. N. Systematics and classification of technogenic soils. **Soviet Soil Science**, n. 15, p. 61-67, 1983.

KOSSE, A. Anthrosols: proposal for a new soil order. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SOIL SCIENCE, 13., 1988, Hamburg. **Transactions**. Hamburg: [s.n.], 1988. p. 1175.

LIMA, V. C. Solos no ambiente urbano: caracterização e propriedades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 28., 2001, Londrina. **Ciência do solo: fator de produtividade competitiva com sustentabilidade: [resumos]**. Londrina: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2001. p. 238.

LIMA, V. C.; MIELKE, E. C.; REISSMANN, C. B. Solos urbanos: caracterização e influência no desenvolvimento de árvores de rua em Curitiba, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado: resumos expandidos**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Universidade Federal de Viçosa, 1995. p. 2097-2099.

McDONALD, R. C.; ISBELL, R. F.; SPEIGHT, J. G.; WALKER, J.; HOPKINS, M. S. **Australian soil and land survey field handbook**. 2nd ed. Melbourne: Inkata, 1990.

ROZOV, N. N.; IVANOVA, E. N. **Soil classification and nomenclature used in Soviet pedology, agriculture and forestry**. [S.l.: s.n.], 1967. Report to the Moscow Meeting of the Advisory Panel of the UNESCO/FAO World Map Project.

SCHAFER, W. M.; NIELSEN, G. A.; NETTLETON, W. D. Minesoil genesis and morphology in a spoil chronosequence in Montana. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, n. 44, p. 802-807, 1980.

SCHLEUB, U.; WU, Q.; BLUME, H. P. Variability of soils in urban and periurban areas in Northern Germany. **Catena**, Amsterdam, n. 33, p. 255-270, 1998.

SENCINDIVER, J. C.; AMMONS, J. T. Minesoil genesis and classification. In: BARNHISEL, R. I.; DANIELS, W. L.; DARMODY, R. G. **Reclamation of drastically disturbed lands**. Madison: American Society of Agronomy, 2000. p. 595-613. (Agronomy Series, 41).

SENCINDIVER, J. C.; AMMONS, J. T.; DELP, C. H. Classification of minesoils: a proposed suborder. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 11., Edmonton, Canada, 1978. **Abstracts**. Edmonton: The University of Alberta, 1978.

SHORT, J. R.; FANNING, D. S.; MCINTOSH, M. S.; FOSS, J. E.; PATTERSON, J. C. Soils of the mall in Washington, DC: I: statistical summary of properties. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, n. 50, p. 699-705, 1986a.

SHORT, J. R.; FANNING, D. S.; MCINTOSH, M. S.; FOSS, J. E.; PATTERSON, J. C. Soils of the Mall in Washington, DC: II: genesis, classification, and mapping. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, n. 50, p. 705-710, 1986b.

SOIL SURVEY STAFF. **Keys to soil taxonomy**. 4th ed. Washington: USDA, Soil Conservation Service, 1990. 422 p.

STRAIN, M. R.; EVANS, C. V. Map unit development for sand and gravel pit soils in New Hampshire. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, n. 58, p. 147-155, 1994.

STROGANOVA, M. N.; AGARKOVA, M.G. Urban soils: experimental study and classification (exemplified by the soils of southwestern Moscow). **Eurasian Soil Science**, n. 25, v. 3, p. 59–69, 1993.

STROGANOVA, M. N.; MYAGKOVA, A. D.; PROKOFIEVA, T. V. The Role of Soils in Urban Ecosystems. **Eurasian Soil Science**, n. 30, v. 1, p. 82–86, 1997.

THORNTON, I. Metal contamination of soils in urban areas. In: BULLOCK, P.; GREGORY, P. J. (Ed.). **Soils in the urban environment**. Oxford: Blackwell, 1991. p. 47-75.

THURMAN, N. C.; SENCINDIVER, J. C. Properties, classification and interpretations of minesoils at two sites in West Virginia. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, n. 50, p. 181-185, 1986.

ZITONG, G. **Chinese soil taxonomic classification (first proposal)**. 1994. Disponível em: <http://clic.cses.vt.edu/icomanth/02-AS_Classification.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2002.