ESTRUTURA MATRICIAL DE PEDOLOGIA NA CONCEPÇÃO DE BANCO DE DADOS PARA O GERENCIAMENTO COSTEIRO*

Omar Neto Fernandes Barros**

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem por objetivo colocar uma proposta para a elaboração de uma estrutura matricial de pedologia a ser utilizada em um banco de dados para processos costeiros. A matriz tem como princípio um sistema dendrítico com quatro níveis categóricos; o primeiro nível será aquele de caráter mais abrangente e o último, ou quarto, aquele de maior detalhe, conforme pode ser percebido pelo quadro 1. Conjuntamente com o nível primeiro (N-I), os níveis categóricos dois e três (N-II e N-III) são de caráter eminentemente qualitativo, enquanto o quarto nível (N-IV) é tipicamente quantitativo.

Uma característica essencial na dinâmica pedológica, em especial na dinâmica costeira, é a circulação da água. Esta característica recebe nesta proposta uma atenção como as outras propriedades do solo mas não se pode deixar de ressaltar o fato da água, numa região costeira, ser um elemento essencial para os processos pedológicos. Neste sentido poderíamos colocá-la no nível II ao invés do N-III como está sendo colocada aqui. Preferimos enquadrá-la no último nível referido pela razão deste parecer mais integrador em relação à proposta global.

QUADRO – 1

1.º Nível	2.º Nível	3.º Nível	4.º Nível
Pedologia	Estrutura Física	Granulometria	% das frações, diagrama textural
		Estrutura	tipo, classe, grau
		Consistência	dureza, friabilidade, pegajosidade, plasticidade
		Porosidade	tipo, tamanho, distribuição
		Cor	tabela de Munsell
		Feições	hidromorfia, nódulos
	Química	Minerais	óxidos, argilas, argila natural
		Matéria Orgânica	% dos constituintes, tipo organismos
		Água	Ψ g, Ψ m, Ψ os, Ueq
		Ar	% dos gases
	Gênese e Classificação	Tipo de Solo	horizontes diagnósticos (A turfoso, A chernozêmico, A proemimente, A moderado, A fraco, A antrópico, B textural, B latossólico, B incipiente, B nátrico, B espódico, plíntico, glei, álbico, fragipan, duripan, cálcico, sulfúrico, sálico).
	Conservação e Uso	Classe de Capacidade de Uso	profundidade efetiva, textura, permeabilidade, declividade, erosão, pedregosidade, risco de inundação, pH, propriedades físicas, salinidade, vegetação natural, capacidade de retenção d'água.

Org.: Omar Neto F. Barros

* Palestra apresentada no curso IOF-820 – Sistemas e Processos Costeiros, do Instituto Oceanográfico da USP, em 10 de junho de 1984.

** Engenheiro Agrônomo, FUEL – Londrina, Paraná

1.º NÍVEL CATEGÓRICO (N-I)

Por pedologia entende-se o estudo dos solos mas, um dos problemas básicos desta ciência consiste em definir claramente o que seja solo. Um trabalho de peso neste sentido é a tese de Livre-Docência do Prof. Zilmar Ziller Marcos, apresentada à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (MARCOS, 1979). Neste estudo uma tabela contendo quatorze definições de solos é apresentada. Pelo menos duas concepções básicas são perceptíveis. Uma delas privilegia os constituintes granulométicos como formadores do solo, a outra enquadra o solo como resultado de alterações sofridas pelas rochas, no que resulta um material de boas características para o crescimento das plantas. A primeira está ligada a uma concepção geológica enquanto a segunda a uma visão agronômica. Iremos apresentar a definição proposta por AUBERT & BOULAINE (1967) por parecer esta bem compatível com a grande maioria dos processos morfológicos de zonas costeiras.

> *"Le sol est le produit de l'altétarion, du remaniement et de l'organisation des couches supérieures de la crôute terrestre sous l'action de la vie, de l'atmosphère et des échanges d'energie qui s'y manifestent."*

Entende-se portanto, que todos os trabalhos enquadrados nesta concepção ou que tragam alguma informação a respeito de qualquer dos elementos contidos na definição de Georges Aubert e Jean Boulaine, deva receber a codificação Pedologia N-I.

Esta codificação proposta em quatro níveis, permite uma fácil utilização do computador ou até mesmo de fichas bibliográficas codificadas com cores, a serem marcadas nos cantos superiores das mesmas. Cada nível categórico receberá um código e uma cor. Em caso de uso do computador os códigos representativos dos quatro níveis poderão ser desmembrados até a representação das unidades mais elementares enquadradas no nível quatro (N-IV) como os exemplos a seguir:

Ex. 1: NI — Pedologia
NII — Estrutura
NIII — Cor
NIV — 2,5 YR 3/4

Ex. 2: NI — Pedologia
NII — Química
NIII — Água
NIV — Potencial osmótico (Ψ os)

2.º NÍVEL CATEGÓRICO (N-II)

Neste nível categórico quatro classes são apresentadas, são elas: Física, Química, Gênese e Classificação, Conservação e Uso. Este nível reflete o primeiro desmembramento da Pedologia, podendo-se agrupá-lo em duas unidades. A primeira referente aos constituintes e propriedades dos solos aqui apresentados como a Estrutura Física e a Química dos solos; a segunda agrupa as classes de Gênese e Classificação e Conservação e Uso. A primeira unidade assim como a segunda, abarcam dois níveis intimamente relacionados e dependentes. Não podemos separar, do ponto de vista funcional e operacional, a estrutura física das características químicas dos solos; assim como gênese, classificação, conservação e uso formam um todo orgânico.

Por Estrutura Física entende-se as organizações dos elementos (natureza e características) que formam o arcabouço do solo, melhor especificados no nível categórico III. Por classe química entende-se aquele grupo de característica que atua físico-quimicamente no substrato solo.

Gênese e Classificação refletem a categoria dos grandes processos pedológicos (monossialitização, bissialitização, ferrilização, aluminização, etc) e seus ordenamentos nas várias classificações existentes (brasileira, americana, francesa e outras); sendo as três assinaladas explicitamente as mais utilizadas no Brasil.

Conservação e Uso caminham juntos com as caracterizações de gênese e classificação, na medida que um bom conhecimento dos solos no tocante ao seu uso só é possível conhecendo-se a sua história, isto é, sua gênese. A utilização racional dos solos só pode ser entendida como manejo de solos; o que implica em conhecimento de conservação. É no sentido referido acima que as classes: Gênese, Classificação, Conservação e Uso são entendidas como uma unidade operacional embora, em termos didáticos e classificatórios estas recebem uma diferenciação interna ao nível categórico II.

3.º NÍVEL CATEGÓRICO (N-III)

O terceiro nível é aquele das grandes divisões apresentadas nos livros de Pedologia e até mesmo, nas tabelas de caracterização dos solos, pelo menos no tocante aos grandes compartimentos.

Por **textura** ou granulometria entende-se o tamanho das partículas, ou ainda, as proporções relativas das diversas frações granulométricas. Esta propriedade dos solos tem importância fundamental pois, determina em grande parte a capacidade nutritiva dos solos, como também a dinâmica água-ar.

Tal propriedade é fundamentalmente afetada pelo material de origem dos solos embora, devido aos processos geomorfológicos e pedológicos esta seja alterada. O resultado final das proporções entre as diversas frações granulométricas é apresentado de acordo com várias classificações. No Brasil as classificações da Sociedade Internacional de Ciência do Solo e do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos são as mais conhecidas e utilizadas. Uma certa concordância entre as frações granulométricas e a composição químico-mineral é verificada. Assim na fração areia predomina o mineral quartzo e silicatos primários enquanto, na fração argila, silicatos secundários. É este fato que revela o grande interesse por esta propriedade dos solos.

Estrutura é o tipo de agrupamento das partículas do solo. Neste sentido estrutura é entendida como um dos elementos de organização pedológica. Este termo é estritamente de campo; sua importância esta relacionada ao fato de influenciar sobremodo as propriedades de dinâmica da água e porosidade, dentre outras. Diferente da textura que altera-se muito lentamente a estrutura pode ser modificada, pelo menos nos horizontes superficiais, por atividade humana, isto é, pelo manejo. Sua melhoria esta relacionada com o bom uso do solo e dinâmica da matéria orgânica.

Consistência é a resposta do solo diante de esforços mecânicos e a manipulação, quando este apresenta diversos teores de umidade. Utiliza-se no campo três níveis de umidade para caracterizar esta propriedade, são eles: seco, úmido e molhado. Na maior parte das vezes estes estados são evidenciados por padrões pessoais. Em laboratório critérios mais rigorosos são utilizados, resultando nas constantes de Atterberg. Esta propriedade, assim como a estrutura, reveste-se de substancial importância no manejo dos solos.

Porosidade é a proporção entre o volume de vazios e o volume total de uma dada camada do solo. Esta propriedade é principalmente determinada pela granulometria, sendo que a matéria orgânica é um agente determinante na sua composição, nos horizontes superficiais. A porosidade influencia a dinâmica da água-ar e esta é

essencial nas atividades agrícolas e nos processos erosivos ou de elaboração das vertentes. É a porosidade em última instância que determina a condutividade hidráulica dos solos e a dinâmica de circulação interna e superficial das águas, portanto, a dinânmica dos processos de vertente que envolve a massa de solo contendo água.

A **Cor** do solo é o resultado dos constituintes presentes e do estado de óxido-redução destes. Óxidos, matéria orgânica, carbonatos dentre outros compostos, são responsáveis pela coloração apresentada pelos solos. Quando analisa-se esta propriedade em relação a presença de constituintes, deve-se ter o cuidado de trabalhar com dados homogêneos em termos climáticos, isto é, as amostras devem originar-se de uma mesma região climática, caso contrário, as ilações serão prejudicadas.

Dentre as **feições pedológicas** duas são significativas na indicação de processos pedogenéticos. A hidromorfia aparece como o resultado de ambientes totalmente ou parcialmente redutores; o que implica no aparecimento de cores neutras na massa do solo. Esta feição funciona portanto, como indicadora da dinâmica água-ar no sistema solo. Os nódulos aparecem como o resultado da concentração de constituintes, assim podemos encontrar nódulos de ferro, carbonatos, calcário, etc. Não sabe-se bem porque os constituintes associam-se na forma arredondada mas, a presença desses nódulos, de forma geral, representa que há movimentação de constituintes no solo.

Muitos são os **minerais** presentes no solo; todos eles herdados do material de origem, com contribuições ou não, ou resultantes da transformação de minerais primários. Em região tropical os óxidos e as argilas destacam-se como os minerais mais significativos. São importantes, principalmente, por afetar a CTC (CApacidade de Troca de Cátions) e CTA (Capacidade de Troca de Ânions) dos solos. A associação ferro (óxido) – argila é fundamental na determinação da estabilidade estrutural do solo e assim, influencia também na potencialidade do solo em sofrer erosão.

Matéria Orgânica, outro constituinte essencial na dinâmica pedológica. Para alguns autores o solo só é definido a partir da associação dos constituintes minerais com a matéria orgânica.

Neste tópico entende-se por matéria orgânica a conjugação dos organismos com seus excrementos e a parte morta destas população. Dada a grande diversidade de procesos físico-químicos deste setor poderia-se pensar num desmembramento, ao terceiro nível (N-III), entre organismos e a matéria orgânica propriamente dita, isto é, a parte morta. Deixamos em aberto esta questão.

A **Água** é o principal agente de movimentação das partículas do solo; seja na dinâmica interna ou superficial. Em regiões deprimidas ou, com camadas de impedimento seu comportamento é marcado pela sua presença constante. Esse fato é responsável pela formação de ambientes redutores, o que afeta largamente a dinâmica pedológica, como vimos anteriormente.

A contrapartida do constituinte água é o **ar** do solo, cuja dinâmica da presença é inversamente relacionada a água. Solos secos apresentam seus espaços porosos ocupado essencialmente por ar, enquanto em solos úmidos e molhados predominam a água. Em síntese água e ar devem ser pensados como uma totalidade dinâmica.

Quando pensamos em **tipos de solos** logo surge em nossa mente a idéia de classificá-los, enquadrá-los em determinados padrões conhecidos e definidos. Neste tópico portanto devemos enquadrar todas as classificações de tipos de solos existentes. Como ressaltamos anteriormente, às principais classificações utilizadas em nosso país são: a brasileira, americana e francesa.

A primeira aproximação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos surgiu em 1980 e foi elaborada pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária). Ela reflete uma tentativa de agrupar os conceitos expostos nas antigas classificações brasileiras e na atual classificação americana (7.ª Aproximação), como percebe-se pela própria designação do seu nome. No tocante as classes do 1.º nível, onze são definidas.

- Classe 1: estão incluídos os solos antes denominados Regossolos, Solos Litólicos, Rendzinas, Solos Aluviais sem horizonte B incipiente, Areias Quartzosas, Areias Quartzosas Marinhas (incluem Dunas que apresentam desenvolvimento de horizonte A) e Areias Quartzosas Hidromórficas;
- Classe 2: Vertissolos;
- Classe 3: Cambissolos, parte dos Rubrozens e os Brunizens com B incipiente;
- Classe 4: Brunizem, Brunizem Avermelhado, parte dos Brunizens "Hidromórficos", Brunos Não Cálcicos, Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico argila de atividade alta e parte dos Podzólicos Bruno-Acinzentados Eutróficos;
- Classe 5: Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico e Distrófico, ambos com argila de atividade baixa, Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico com argila de atividade alta, parte dos Podzólicos Bruno-Acinzentados Distróficos, parte dos Rubrozens, Terra Roxa Estruturada, Terra Roxa Estruturada Similar, Terra Bruna Estruturada e Terra Bruna Estruturada Similar;
- Classe 6: Planossolos, Solonetz — Solodizado e os Hidromórficos Cinzentos que apresentam mudança textural abrupta, parte dos Brunizens "Hidromórficos" e Parte dos Podzólicos Bruno Acinzentados;
- Classe 7: Podzol inclusive os hidromórficos;
- Classe 8: Latossolos;
- Classe 9: grande parte das Lateritas Hidromórficas, parte dos Podzólicos plínticos, parte do Glei Húmico e Glei Pouco Húmido e parte dos Latossolos plínticos;
- Classe 10: parte dos solos Glei Pouco Húmico, Glei Húmico, parte dos Hidromórficos Cinzentos (sem mudança textural abrupta) Glei Tiomórfico e parte das Solonchaks com horizonte glei;
- Classe 11: Solos Orgânicos, Semi-Orgânicos e alguns Solos Tiomórficos.

A classificação americana, que pretende ser um sistema internacional de classificação dos solos, é fundamentada em princípios morfogenéticos. Sua forma mais elaborada é a atual 7.ª Aproximação, resultante de vários estudos e críticas feitos por muitos pedólogos do mundo. Para classificar-se solos através deste sistema necessita-se de uma enorme quantidade de dados morfológicos acrescidos de análises de laboratório e interpretações genéticas, tornando-se complicada no tocante a sua utilização. Ao nível das Ordens são definidas dez categorias; são elas:

1.ª) Entissol
2.ª) Vertissol
3.ª) Inceptissol
4.ª) Aridissol
5.ª) Molissol
6.ª) Espodossol
7.ª) Alfissol
8.ª) Ultissol
9.ª) Oxissol
10.ª) Histossol

Segundo Aubert & Boulaine (1967) "A classificação utilizada pelos pedólogos franceses divide os solos em classes e subclasses em função das suas condições físicas ou climáticas, físico-químicas e químicas". A nível da classe são definidas dez categorias.

1.ª) Classe des sols mineraux bruts;
2.ª) Classe des sols peu évolués;
3.ª) Classe des sols calcomagnésimorphes;
4.ª) Classe des vertisols;
5.ª) Classe des sols isohumiques;
6.ª) Classe des sols podzolisés;
7.ª) Classe des sols brunifiés;
8.ª) Classe des sols riches en sesquioxydes;
9.ª) Classe des sols halomorphes;
10.ª) Classe des sols hydromorphes.

Em todas as classificações apresentadas, cada categoria definida recebe uma grande quantidade de especificações, limitando os intervalos de ocorrências das características e propriedades dos solos. Nesse trabalho não pretende-se comentar sobre estas especificações. Nosso objetivo é apenas enumerar algumas das classificações existentes e seus desdobramentos de primeiro nível.

O **uso** adequado do solo significa utilizar cada solo de acordo com seu potencial específico, no que resulta sua **Conservação.** Segundo Freire (1979) "a técnica que possibilita a escolha do uso mais adequado do solo de uma determinada área é a classificação de **Classe de Capacitação de Uso.** Esta classificação é adotada pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e também por muitas instituições brasileiras. Essa classificação agrupa ao solos em oito classes e tem por objetivo a tomada de decisões quanto à combinações de uso agrícola e medidas conservacionistas para impedir os processos erosivos e possibilitar um uso mais intensivo dos solos. As três primeiras classes são próprias para culturas, a classe IV, pode ser ocasionalmente cultivada, a classe V esta relacionada com excesso de água, que exige tratamento complexo, as duas seguintes podem ser utilizadas para pastagens e bosques e a última, apenas como abrigo da vida silvestre. Percebe-se portanto, que as oito classes (I, II, . . . VIII) agrupam os solos de acordo com limitações e riscos que aumentam progressivamente da Classe I à VIII.

4.º NÍVEL CATEGÓRICO (N-IV)

Este nível representa o nível das quantificações; ou seja, o nível onde colocaremos as várias tentativas de quantificar as características e propriedades definidas no nível III (N-III). Para a categoria Tipos de Solos iremos apresentar apenas os horizontes diagnósticos da classificação Brasileira proposta (mais recentemente).

Quanto as porcentagens das **frações granulométricas**, estas são facilmente obtidas em laboratórios pelos métodos da pipeta ou do densímetro. As classificações utilizadas no Brasil são:

SOCIEDADE INTERNACIONAL DE CIÊNCIA DO SOLO

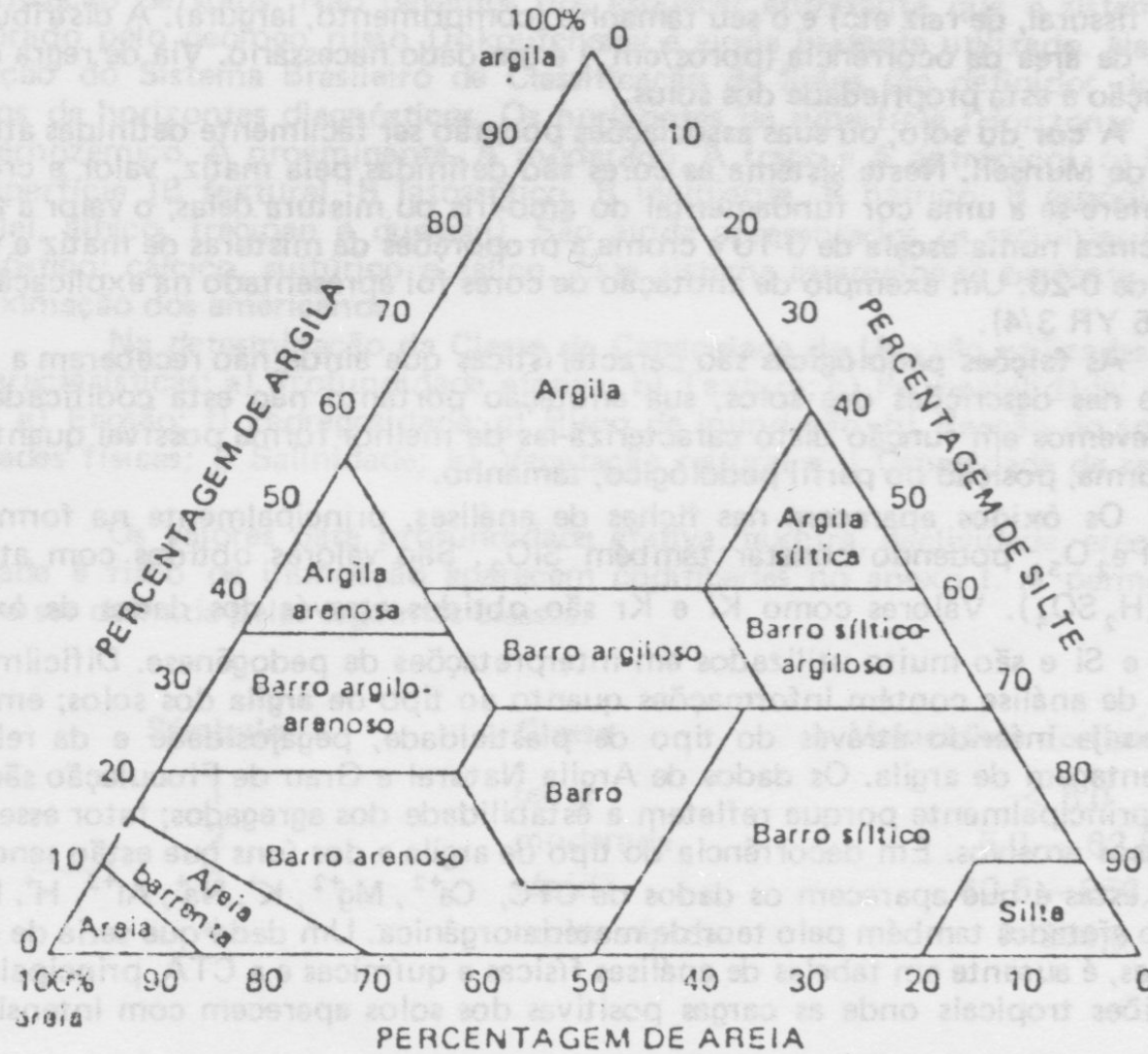
Argila	Silte	Areia		Cascalho
		Fina	Grossa	
0,002	0,02	0,2		2mm

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DOS ESTADOS UNIDOS

Argila	Silte	Areia					
		Muito Fina	Fina	Média	Grossa	Muito Grossa	Cascalho
0,02	0,05	0,10	0,25	0,5	1,0	2,0 mm	

O Projeto RADAMBRASIL em seus relatórios, tem adotado o sistema do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos.

O **Diagrama Textural** é uma forma de apresentar-se as composições das frações granulométricas tendo-se por base apenas as porcentagens de areia, silte e argila e a definição de 12 classes texturais como demonstra o diagrama a seguir:



Relação entre o nome da classe de um solo e sua distribuição por tamanho de partículas. Na utilização do diagrama, os pontos correspondentes às percentagens de silte e de argila existentes no solo em causa são respectivamente localizadas nas linhas de silte e argila. São traçadas então linhas internas, no primeiro caso, paralelas ao lado "argila" e no segundo caso, paralela ao lado "areia" do triângulo. O nome do compartimento em que as duas linhas se cruzam é o designativo da classe em questão.

Fonte: Natureza e Propriedade dos Solos — BRADY

A **estrutura** do solo é definida em campo e aparece nas descrições dos solos. Para defini-la são necessários três critérios: tipo, classe e grau. O primeiro refere-se ao formato; resultante do arranjo dos constituintes mineralógicos ou orgânicos do solo. De modo geral são definidos os tipos: laminar, prismático, colunar, blocos, nuciforme, granular e grumosa. Quanto a classe, esta refere-se ao tamanho das estruturas e várias categorias são definidas, principalmente relacionadas aos tipos. Assim temos estruturas muito pequenas, pequena, média, grande e muito grande. O grau refere-se a proporção entre o material que apresenta-se estruturado e aquele naõ estruturado; são definidos os seguintes graus: sem estrutura, fraca, moderada e forte.

Consistência é uma característica geralmente definida em campo, segundo os estados de unidade: seco (verificação de dureza ou tenacidade), úmido (verificação de friabilidade) e molhado (verificação de plasticidade e pegajosidade). Em laboratório são utilizados para estes estados as constantes de Atterberg (LL, LP e IP).

A **porosidade** deverá ser definida em campo quanto ao tipo de poro (entre agregados, fissural, de raiz etc) e o seu tamanho (comprimento, largura). A distribuição em termos de área de ocorrência (poros/cm^2) é um dado necessário. Via de regra dá-se pouca atenção a esta propriedade dos solos.

A **cor** do solo, ou suas associações poderão ser facilmente definidas através da Tabela de Munsell. Neste sistema as cores são definidas pela matiz, valor e croma. A matiz refere-se a uma cor fundamental do arco-iris ou mistura delas; o valor a tonalidade de cinza numa escala de 0-10 e croma a proporções da misturas de matiz e valor em escala de 0-20. Um exemplo de anotação de cores foi apresentado na explicação do Nível-I (2,5 YR 3/4).

As **feições pedológicas** são características que ainda não receberam a devida atenção nas descrições dos solos, sua anotação portanto não esta codificada em padrões, devemos em função disto caracterizá-las de melhor forma possível quanto ao número, forma, posição no perfil pedológico, tamanho.

Os **óxidos** aparecem nas fichas de análises, principalmente na forma de Al_2O_3 e Fe_2O_3, podendo constar também SiO_2. São valores obtidos com ataque sulfúrico (H_2SO_4). Valores como Ki e Kr são obtidos através dos dados de óxidos de Fe, Al e Si e são muito utilizados em interpretações de pedogênese. Dificilmente uma ficha de análise contém informações quanto ao tipo de **argila** dos solos; embora este dado seja inferido através do tipo de plasticidade, pegajosidade e da relação CTC/porcentagem de argila. Os dados de Argila Natural e Grau de Floculação são importantes principalmente porque refletem a estabilidade dos agregados; fator essencial nos processos erosivos. Em decorrência do tipo de argila e dos íons que estão sendo fixados por estas é que aparecem os dados de CTC, Ca^{+2}, Mg^{+2}, K^{+}, Na^{+}, Al^{+3}, H^{+}. Estes valores são afetados também pelo teor de matéria orgânica. Um dado que seria de grande valia mas, é ausente em tabelas de análises físicas e químicas e a CTA, principalmente em regiões tropicais onde as cargas positivas dos solos aparecem com intensidade marcante.

Os **organismos** são em geral assinalados sem muito critério, mesmo porque a grande parte dos pedólogos tem pouca formação para identificar esta característica com detalhe. Os microorganismos que são seguramente um grupo importante na organização dos solos, não mereceram até o momento a devida atenção, pelo menos nas descrições de campo. A **matéria orgânica** aparece quantificada na sua formal total (MO %) e também como C % e N %. Estes dados são insuficientes para caracterizar tal composto; seja pela sua alta complexidade, seja pelas funções que desempenha

no solo. A relação C/N é muito dinâmica e, valores devem ser buscados em cada período do ano no qual atividades agrícolas estão sendo desenvolvidas. As tabelas de análise apresentam-se, neste caso, também insuficientes.

A **água** do solo, composto essencialmente dinâmico aparece quantificada apenas em termos de umidade equivalente (Ueq %). Seria melhor estudá-la em termos dos seus potenciais (gravitacional, matricial, osmótico, etc). Vários estudos neste sentido estão sendo desenvolvidos mas uma sistemática para apresentá-los nas descrições ainda não foi elaborada.

O **ar** do solo não mereceu até o momento muitos estudos e nem mesmo aparece nas fichas de análises. São feitas referências a este componente somente em situações extremas, tais como aquelas de baixadas onde os gases resultantes da decomposição da matéria orgânica são afetados pela presença do enxofre.

Neste seguimento vamos apenas fazer referência aos **horizontes diagnósticos** apresentados nas últimas tentativas de elaborar um novo sistema brasileiro e classificação de solos. Não devemos nos esquecer entretanto que o sistema A, B, C elaborado pelo geólogo russo Dokoutchaiev é ainda bastante utilizado. Na 1.ª Aproximação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos são definidos dois grandes grupos de horizontes diagnósticos. Os horizontes de superfície (Horizonte A turfoso, A chernozêmico, A proeminente, A moderado, A fraco e A antrópico); os horizontes de superfície (B textural, B latossólico, B incipiente, B nátrico, B espódico, plíntico, glei, álbico, fragipan e duripan). São ainda apresentados os seguintes horizontes diagnóstico: cálcico, sulfúrico e sálico. Este sistema assemelha-se bastante com a 7.ª Aproximação dos americanos.

Na determinação da **Classe de Capacidade de Uso** são utilizadas as seguintes características: a) Profundidade efetiva; b) Textura; c) Permeabilidade; d) Declividade; e) Erosão; f) Pedregosidade; g) Risco de inundação; h) Reação do solo; i) Propriedades físicas; j) Salinidade; k) Vegetação natural e l) Capacidade de retenção de água.

Os valores para profundidade efetiva, textura, declividade, erosão, pedregosidade e risco de inundação aparecem codificadas no anexo I. A permeabilidade poderá ser definida pelas seguintes classes:

Símbolo	Classe	Velocidade do fluxo (mm/h)
1	lenta	< 5,0
2	moderada	5,0 – 62,5
3	rápida	62,5 – 250,0
4	muito rápida	> 250,0

Os fatores subsidiários restantes são definidos assim:

a) Reação do solo ou pH; deve ser registrado de acordo com o seguinte critério.

Símbolo	Descrição	Classe (pH)
Po	extremamente ácidos	$<4,5$
P_1	fortemente ácidos	4,5 – 5,0
P_2	medianamente ácidos	5,0 – 5,5
P_3	ácidos	5,5 – 6,0
P_4	levemente ácidos	6,0 – 6,5
P_5	neutro	6,5 – 7,3
P_6	levemente alcalino	7,3 – 7,8
P_7	moderadamente alcalino	7,8 – 8,4
P_8	fortemente alcalino	8,4 – 9,0
P_9	extremamente alcalino	$>9,0$

b) Propriedades físicas tais como: estrutura; consistência e porosidade podem ser classificadas em duas categorias: levemente desfavoráveis e desfavoráveis.

c) A salinidade é definida aqui pelos seguintes intervalos:

Símbolo	Descrição	Classe (% de sais)
0	livre de sais	$<0,15$
1	levemente salinos ou alcalinos	0,15 – 0,35
2	moderadamente salinos	0,35 – 0,65
3	fortemente salinos	$>0,65$

Percebe-se que estes intervalos não abrangem a maioria dos solos que apresentam alto teor em sais. Esta classificação (Classe de Capacidade de Uso) é deficiente, se não em outros, pelo menos no tocante ao enquadramento dos solos realmente salinos ou alcalinos.

d) A vegetação natural fornece dados principalmente quando a fertilidade e drenagem. A fertilidade pode ser avaliada segundo o critério abaixo:

Símbolo	Classe
1	muito alta
2	alta
3	média
4	baixa
5	muito baixa

e) Capacidade de retenção de água é uma característica deduzida considerando a profundidade efetiva, textura, permeabilidade. No que toca este efetivo um balanço hídrico do perfil seria a melhor caracterização mas, estes são feitos muito irregularmente e mesmo assim em número reduzido, levando-se em conta a diversidade de nosso meio pedológico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos ter colocado neste texto as idéias centrais para a elaboração de um sistema de dados. Sabemos de antemão que várias são as falhas e até mesmo a falta de uma melhor explicação dos fatores referidos, contudo, esperamos que o mesmo seja o início de uma discussão sobre estas questões. Quanto a isto acreditamos ter colaborado com aqueles que buscam uma sistematização dos dados pedológicos para integrá-los em estudos diversos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AUBERT, G. & BOULAINE, 1967 — La Pedologie. Presses Universitaires De France. 108, Boulevard Saint-Germain, Paris. 126 p.

BRADY, N. C., 1979 — Natureza e Propriedades dos Solos. Biblioteca Universitária Freitas Bastos. Rio de Janeiro, RJ, 647 p.

BONNEAU, M. & SOUCHIER, B. 1979 — Pédologie: Constituants Et Propriétés Du Sol. Massom, Paris. 459 p.

EMBRAPA, 1980 — Sistema Brasileiro de Classificação de Solo. Rio de Janeiro (mimeo.)

FREIRE, O., 1979 — Conservação do Solo. Editora do Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes da ESALQ/USP.

MARCOS, Z. Z., 1979 — Ensaio sobre Epistemologia Pedagógica. Tese apresentada à ESALQ/USP para a obtenção do título de Livre-Docente. 119 p.

RADAMBRASIL, 1979 — Levantamento de recursos naturais da folha SC-20 (Porto Velho). DNPM — Projeto Radambrasil. 16:668 pp. Rio de Janeiro.

SBCS (Sociedade Brasileira de Ciências do Solo), 1976 — Manual de Método de Trabalho de Campo. 4.ª impressão Comissão de método de trabalho de campo. SBCS, Instituto Agronômico, Campinas, SP.

ANEXO 1: Fonte: Conservação do Solo. Freire, 1979

Classes de declive

Classe	textura do horizonte superficial %		
	arenosa	barrenta	argilosa
A	0 – 1	0 – 2	0 – 3
B	1 – 4	2 – 6	3 – 8
C	4 – 8	6 – 12	8 – 16
D	8 – 15	12 – 20	16 – 30
E	15 – 30	20 – 40	30 – 45
F	> 30	> 40	> 45

As classes texturais e seus símbolos

Classe textural	Símbolo
1 Areia	a
2 Areia barrenta	ab
3 Barro arenoso	ba
4 Barro	b
5 Barro limoso	bl
6 Limo	l
7 Barro argilo-arenoso	bra
8 Barro argiloso	br
9 Barro argilo-limoso	brl
10 Argila arenosa	ra
11 Argila limosa	rl
12 Argila	r

Classes de profundidade efetiva

Classe	profundidade (cm)
muito profundo	> 200
profundo	100 – 200
moderadamente profundo	50 – 100
raso	50 – 25
muito raso	< 25

Classe de erosão laminar

Classe	Espessura do horizonte superficial (cm)
não aparente	> 25
ligeira	25 – 15
moderada	15 – 5, podendo atingir o B
severa	horizonte B exposto
muito severa	horizonte B severamente erodido
extremamente severa	horizonte B severamente erodido e afloramentos ocasionais do C

Classes de erosão em sulcos

Classe	Distância entre sulcos (m)
ocasional	> 30
freqüentes	< 30; ocupando menos de 75% da área
muito freqüentes	ocupando mais de 75% da área

Classe	Profundidade
raso	desfeitos pelo preparo do solo
profundo	podem ser cruzados pelas máquinas agrícolas, mas não desfeitos pelo preparo do solo.
muito profundo	não podem ser cruzados pelas máquinas agrícolas.

Classes de risco de inundação

Classe	período (anos)
ocasional	> 5
frequente	1 – 5
muito frequente	anualmente

Classe	duração (dias)
curta	< 2
média	2 – 30
larga	> 30

Classes de pedregosidade

Classe	% área
ligeiramente pedregoso	0,01 – 1% ou de 1 a 100 m^2/ha
moderadamente pedregoso	1 – 10% ou de 100 a 1000 m^2/ha
pedregoso	10 – 30% ou de 1000 a 3000 m^2/ha
muito pedregoso	30 – 50% ou de 3000 a 5000 m^2/ha
extremamente pedregoso	> 50% ou 5000 m^2/ha