

SÉRIE TERRA E ÁGUA

do INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO AGRONÓMICA

DOCUMENTO INTERNO No. 13

NORMAS PARA A DESCRIÇÃO DA
MORFOLOGIA DE PERFIS DE SOLOS

(SUMÁRIO)

Maputo, 1985
Mocambique

ISRIC LIBRARY

M2

1985.04

Wageningen, The Netherlands

INTRODUÇÃO

A finalidade principal desta brochura resenha na apresentação sistemática e resumida das principais características de solo a observar e visa, essencialmente, fornecer com facilidade aos pedologistas do Instituto Nacional de Investigação Agronómica em particular, e em geral aos de todo o país, o maior número de elementos ou informações padrões de que necessitam para uma descrição de um perfil de solo.

A brochura foi compilada na base dos seguintes documentos:

- Guidelines for Soil Profile Description - FAO - 1977 e,
- Morfologia de perfis de solos - Normas para a sua descrição - IIAM - Comunicação No. 46 - 1970.

As normas e critérios retidos para a descrição das propriedades morfológicas de solos aqui apresentados foram extensivamente inspirados no FAO Guidelines, considerado como a referência padrão para a descrição de um perfil de solo.

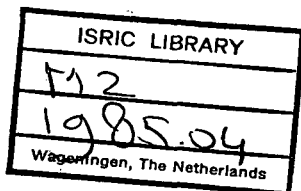
O tratamento mais pormenorizado dos diferentes aspectos aqui apresentados foi compilado em um Manual de Campo para levantamentos de solos - INIA, no qual desenvolvem-se, embora com pouca profundidade, certas questões teóricas. Para uma maior informação, vide Documento Interno No. 12, Série Terra e Água - INIA.

J VAN WAMBEKE

FAO - MOZ 81/015
SECÇÃO DE PEDOLOGIA E
AVALIAÇÃO DA TERRA
INIA

Maputo,
Dezembro, 1985

7168



INTRODUÇÃO

Descrição de perfis de solos - geral	1
Topografia.....	3
Pedregosidade e afloramentos rochosos.....	4
Erosão hídrica.....	6
Classes de drenagem.....	7
Classificação fisionômica da vegetação.....	8
Designação dos horizontes.....	11
Transição dos horizontes.....	13
Côr.....	14
Mosqueado.....	14
Classes texturais.....	17
Estrutura.....	19
Consistência.....	26
Cimentação.....	28
Películas.....	28
Nódulos minerais.....	30
Porosidade.....	31
Raízes.....	31

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

- DESCRIÇÃO DE PERFIS DE SOLOS -

As informações são agrupadas da maneira seguinte:

1. Informações relativas ao local amostrado:

- Número da observação
- Data
- Autor (es) da descrição
- Localização no mapa topográfico
- Localização no campo: (Província, Distrito, Aldeia/
Cidade)
- Altitude (em metros ou pés)
- Geomorfologia i) posição topográfica
ii) geomorfologia da zona circundante
iii) microtopografia
- Declive no local de amostragem
- Vegetação ou uso da terra
- informações climatológicas.

2. Informações gerais relativas ao solo:

- Material parental (Geologia)
- Drenagem (interna e externa)
- Profundidade do lençol freático
- Rochas, pedras ou cascalho na superfície
- Fenômenos de erosão
- Características da superfície
- Classificação (Nacional, FAO/UNESCO ou USDA)

3. Descrição dos horizontes:

Para cada horizonte reconhecido no perfil:

- Símbolo do horizonte
- Profundidade e espessura do horizonte
- Côr (1) no estado húmido, (2) no estado seco
- Mosqueado e côr das manchas
- Textura
- Estrutura
- Consistência (1) no estado húmido, (2) no estado molhado, (3) no estado seco
- Grau de cementação (onde seja aplicável)
- Porosidade
- Raízes (Abundância e tamanho)
- Nódulos minerais
- Películas

- Elementos grosseiros
- Conductividade eléctrica
- pH
- Teor em carbonatos, sais solúveis, etc...
- Compacidade
- Número da amostra
- Limites dos horizontes.

4. Interpretação das propriedades do solo.

A interpretação das propriedades morfológicas do solo deveria ser feita, em grande parte, na altura da descrição do perfil anotando no verbete para descrição de perfil de solo qualquer elemento de informação julgado importante para facilitar a avaliação futura do solo para um determinado uso.

- TOPOGRAFIA -

1. Posição topográfica:

Planalto, Cume, Talude, Encosta, Terraço, Fundo do Vale, Planície, Depressão.

2. Topografia do ambiente circundante

- 1- Plano ou quase plano : inclinação máxima de 2 %
- 2- Suavemente ondulado : inclinação máxima de 2 a 5 %.
- 3- Ondulado : inclinação máxima de 5 a 8 %.
- 4- Fortemente ondulado : inclinação máxima de 8 a 16 %.
- 5- Colinoso : inclinação máxima de 16 à 30 %, sendo a elevação do relevo de qualquer forma modesta.
- 6- Escarpado : declives superiores a 30 %. Elevação do relevo modesta.
- 7- Montanhoso : a topografia compreende uma vasta gama de elevações; declives superiores a 30 %.

3. Microtopografia:

Formas naturais ou artificiais:

- Gilgai
- Diques naturais
- Terraços
- Tabuleiros
- Fendas no solo > 2 cm
- Fendas no solo < 2 cm
- Nenhuma fenda em particular
- Termiteiras (indicar densidade e tamanho)

- PEDREGOSIDADE E AFLORAMENTOS ROCHOSOS -

- Cascalho : fragmentos com um diâmetro entre 0,2 e 7,5 cm.
- Pedra : fragmentos com um diâmetro entre 7,5 e 25 cm.
- Rocha : fragmentos com um diâmetro superior a 25 cm.

1. Pedregosidade:

- Classe 0: Sem pedras ou muito poucas; não interferem com práticas de lavragem. Cobertura inferior a 0,01 % da área.
- Classe 1: Pouco pedregoso; pedras presentes em número suficiente para interferir com as práticas de lavragem. Cobertura entre 0,01 a 0,1 % da área.
- Classe 2: Pedregoso; pedras presentes na superfície em número suficiente para impedir qualquer prática de lavragem, mas o solo pode receber uma pastagem melhorada, por exemplo. Cobertura entre 0,1 a 3 % da área.
- Classe 3: Muito pedregoso; pedras presentes na superfície em número suficiente para impedir o uso de qualquer maquinaria pesada. Cobertura entre 3 a 15 % da área.
- Classe 4: Excessivamente pedregoso; Cobertura entre 15 a 90 % da área.
- Classe 5: Extremamente pedregoso; Cobertura superior a 90 % da área.

2. Afloramentos rochosos:

- Classe 0: Sem rochas ou muito poucas; sem afloramentos rochosos visíveis ou demasiado poucos para interferir com as práticas de lavragem. Cobertura inferior a 2 % da área.
- Classe 1: Moderadamente rochoso; afloramentos rochosos presentes em quantidade suficiente para interferir com as práticas de lavragem. Segundo o padrão dos afloramentos, o espaçamento entre eles é aproximadamente de 35 a 100 metros, correspondente a uma cobertura de 2 a 10 % da área.
- Classe 2: Rochoso; os afloramentos estão presentes em quantidade suficiente para impedir as práticas de lavragem, mas o solo pode receber uma pastagem melhorada, por exemplo. O espaçamento

entre os afloramentos é de aproximadamente 10 a 35 metros, correspondente a uma cobertura de 10 a 25 % da área.

- Classe 3: Muito rochoso; afloramentos rochosos presentes em quantidade suficiente para impedir o uso de qualquer maquinaria pesada e o solo é demasiado delgado para agricultura. Os afloramentos cobrem de 25 a 50 % da área, o que corresponde a um espaçamento de aproximadamente 3,5 a 10 metros.
- Classe 4: Extremamente rochoso; espaçamento entre os afloramentos é de aproximadamente 3,5 metros, correspondente a uma cobertura de 50 a 90 % da área.
- Classe 5: Afloramento rochoso; mais de 90 % da área está coberta.

CLASSE DE PEDREGOSIDADE OU DE ROCHESIDADE	SUPERFÍCIE OCUPADA (%)	ESPAÇAMENTO ENTRE PEDRAS E ROCHAS QUANDO O DIÂMETRO É:			
		15-25 cm (metros)	25 cm (metros)	60 cm (metros)	120 cm (metros)
0	< 0.01	15*	25*	60*	120*
1	0.01-0.1	10-30	8-25	20-60	37-120
2	0.1 - 3	1.6-10	-	3-20	-
3	3 - 15	0.75-1.6	0.5-8	1-20	3-37
4	15-50	0.75	0.1-0.5	0.2-1	0.5-2
5	50-90	-	0.01-0.1	0.03-0.2	0.07-0.5
6	> 90	-	0-0.01	0-0.03	0-0.07

CLASSES DE PEDREGOSIDADE OU DE ROCHESIDADE SEGUNDO A PERCENTAGEM DE COBERTURA DA SUPERFÍCIE E O ESPAÇAMENTO APROXIMATIVO ENTRE PEDRAS OU ROCHAS, TOMANDO EM CONTA TAMBÉM O DIÂMETRO DAS PEDRAS OU ROCHAS.

- EROSIÃO HÍDRICA -

- Mínima :Sem evidência significativa de remoção de camadas superficiais; horizontes A bem desenvolvidos. No entanto, observam-se acumulações localizadas de areia solta na superfície, indicando uma certa erosão acelerada.
- Fraca :Fraca evidência de remoção de camadas superficiais; maquinaria de lavragem pode atingir subhorizontes e em alguns locais aparece na superfície material do subsolo. Acumulações comuns de areia solta na superfície.
- Moderada :Clara evidência de remoção de camadas superficiais; horizontes A delgados e as práticas de lavragem expõem quantidades significativas de subsolo na superfície. Acumulações de areia solta na superfície observam-se em toda a área. Geralmente observa-se também alguma erosão em sulcos (rill erosion).
- Forte :Em grandes partes da área, o subsolo superior aparece na superfície; forte acumulação de areia solta. Observa-se também, geralmente, uma forte erosão em sulcos e alguma erosão em ravinas (gully erosion).
- Severa :Remoção da camada arável; severa erosão em sulcos e erosão moderada em ravinas.

Além da identificação do grau de erosão observado, é importante anotar a percentagem da área afectada, evidências de erosão eólica e fenómenos de deposição.

- CLASSES DE DRENAGEM -

1. Muito má: O nível do lençol freático encontra-se, na maior parte do tempo, na superfície ou acima da superfície do solo. Geralmente áreas muito planas ou depressões. (Fenómenos de glei ou pseudo-glei na superfície).
2. Má: Na maior parte do ano, o solo está húmido à muito húmido; o lençol freático encontra-se por longos períodos na superfície do solo. (Fenómenos de glei ou pseudo-glei a menos de 20 cm de profundidade).
3. Imperfeita: Escoamento de água muito lento; solo húmido por longos períodos mas não todo o tempo. (Fenómenos de glei ou pseudo-glei a menos de 40 cm de profundidade).
4. Moderada: O solo está húmido por curtos períodos no ano. (Fenómenos de glei ou pseudo-glei a menos de 1 metro de profundidade).
5. Boa: O solo está húmido só por muito curtos períodos no ano, não mais que alguns dias. (Fenómenos de glei ou pseudo-glei a mais de 1 metro de profundidade).
6. Algo excessiva: A evacuação de água é rápida. (Solos arenosos, solos muito porosos ou pouco diferenciados, geralmente sem fenómenos de glei ou pseudo-glei).
7. Excessiva: Evacuação muito rápida de água. (Sem fenómenos de glei ou pseudo-glei).

-CLASSIFICAÇÃO FISIONÓMICA DA VEGETAÇÃO - ESPÉCIES LENHOSAS-

	Altura (m)	Cobertura (%)	Fisionomia
Árvores dominantes (arbustos 10 %)	7-40	>80	Floresta
	< 20	>80	Bosque fechado
	< 20	40-80	Bosque
	< 20	20-40	Bosque aberto
	< 20	2-20	Savana arbórea
Árvores e arbustos	< 10	> 80	Mato fechado
	< 10	40-80	Mato
	< 10	20-40	Mato aberto
	< 10	2-20	Savana arbóreo- -arbusativa
	< 6	> 80	Matagal fechado
Arbustos dominantes	< 6	40-80	Matagal
	< 6	20-40	Matagal aberto
	< 6	2-20	Savana arbusativa
	< 2 % de espécies lenhosas		Pradaria

CLASSIFICAÇÃO FISIONÓMICA DE PARADARIAS

Altura :	> 300 cm	Gigante
	150-300 cm	Alta
	100-150 cm	Moderamente alta
	50-100 cm	Moderamente curta .
	15-50 cm	Curta
	< 15 cm	Anã
Densidade :	< 2 %	Solo nú
	2 - 5 %	Muito dispersa
	5 -15 %	Dispersa
	15-25 %	Aberta
	25-55 %	Moderamente densa
	55-75 %	Densa
	> 75 %	Muito densa

DESIGNAÇÃO DA FISIONOMIA DA VEGETAÇÃO E SEU
CORRESPONDENTE EM INGLÊS:

Bosque	Woodland
Bosque aberto	Open woodland
Bosque fechado	Woodland thicket
Floresta	Forest
Matagal	Shrubland
Matagal aberto	Open shrubland
Matagal fechado	Shrubland thicket
Mato	Bushland
Mato aberto	Open bushland
Mato fechado	Bushland thicket
Pradaria	Grassland
Savana arbórea	Wooded grassland
Savana arboreo-arbustiva	Bush grassland
Savana arbustiva	Shrub grassland

RELAÇÃO ENTRE DENSIDADE, DIÂMETRO DA COPA E COBERTURA

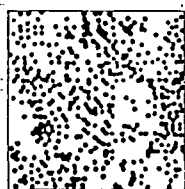
Diâmetro da copa

2 metros

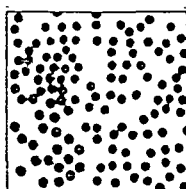
4 metros

8 metros

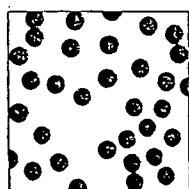
20 %



500



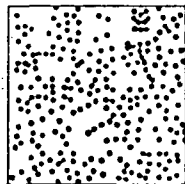
125



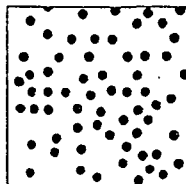
31

Cobertura (%)

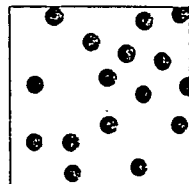
10 %



250

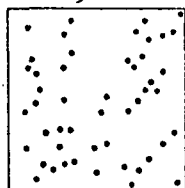


62

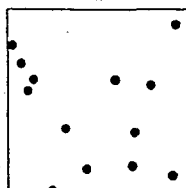


15

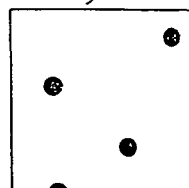
2 %



50



12



3

Densidade

Cada quadrado representa um hectare.

- DESIGNAÇÃO DOS HORIZONTES -

- Horizonte H: Horizonte orgânico formado (ou em formação) pela acumulação de matéria orgânica depositada na superfície, saturado com água durante períodos prolongados e que contém 30 por cento ou mais de matéria orgânica nos solos argilosos (mais de 60 % de argila), ou 20 % de matéria orgânica nos solos arenosos, e uma quantidade de matéria orgânica proporcional para os teores intermediários de argila.

- Horizonte O: Horizonte orgânico superficial, formado (ou em formação) pela acumulação de matéria orgânica depositada à superfície, não saturado de água e que contém 35 % ou mais de matéria orgânica parcialmente decomposta.

- Horizonte A: Horizonte mineral superficial, no qual se acumulou matéria orgânica humificada, intimamente associada com a fracção mineral ou que possui uma morfologia adquirida pela formação do solo mas carece das propriedades dos horizontes E ou B.

- Horizonte E: Horizonte mineral que mostra uma concentração das fracções arenosa e limosa com uma elevada proporção de minerais não-meteorizáveis, resultado da perda de argila asilicatada, ferro ou alumínio ou alguma combinação destes.

- Horizonte B: Horizonte mineral no qual a estrutura da rocha fica obliterada ou apenas observável, caracterizado por um ou várias das propriedades seguintes: (1) uma concentração iluvial de argila asilicatada, ferro, alumínio ou matéria orgânica humificada por si só, ou combinados, (2) uma concentração relativa de sesquióxidos; (3) uma alteração da matéria do solo que possui uma estrutura anisoforme ou prismática, ou uma cor mais intensa.

- Horizonte C: Horizonte mineral de material não consolidado, a partir do qual se supõe que o solo foi formado e que não mostra propriedades diagnósticas de nenhum outro horizonte dominante.

- Camada R: Camada de rocha contínua endurecida.

2. Horizontes de transição:

Horizontes do solo nos quais amalgamam-se propriedades de dois horizontes dominantes são designados por uma combinação de duas letras maiúsculas (p.e. AE, EB, BC, CB, AB, BA, AC e CA). A primeira letra indica o horizonte principal ao qual o horizonte de transição é o mais semelhante.

Horizontes do solo que consistem em partes misturadas, cada uma delas bem identificável com diferentes horizontes dominantes são designados por duas letras maiúsculas separadas por uma barra (p.e. E/B, B/C). A primeira letra indica o horizonte cuja presença no horizonte misturado é dominante.

3. Letras sufixo:

Acrescentando uma letra minúscula à letra maiúscula do horizonte dominante, as mesmas podem ser diferenciadas conforme as suas propriedades específicas:

- b : horizonte enterrado
- c : acumulação em forma de concreções
- g : presença de mosqueado como resultado de oxidação e redução alternados.
- h : acumulação de matéria orgânica nos horizontes minerais.
- k : acumulação de carbonato de cálcio.
- m : fortemente cimentado, consolidado ou endurecido.
- n : acumulação de sódio.
- p : distúrbio provocado por aração ou outras utilizações do solo.
- q : acumulação de sílica.
- r : forte redução como resultado da influência da água subterrânea.
- s : acumulação de sesquióxidos.
- t : acumulação de argila iluvial.
- u : não especificado.
- w : alteração in situ reflectida pelo conteúdo em argila, a côr ou a estrutura.
- y : acumulação de gesso.
- z : acumulação de sais mais solúveis que o gesso.

4. Número sufixo:

Horizontes designados por uma combinação única de letras podem ser subdivididos verticalmente enumerando cada subdivisão consecutivamente (por exemplo, Bt1 - Bt2 - Bt3 - Bt4).

Subdivisões enumeradas também podem aplicar-se a horizontes de transição (por exemplo, AB1 - AB2), devendo-se entender que o número sufixo aplica-se ao horizonte inteiro e não só à segunda letra maiúscula.

5. Número prefixo:

Quando revela-se necessário distinguir discontinuidades litológicas, junta-se à designação do horizonte referido um número em prefixo (por exemplo A, B, C, 2C, 3C).

- TRANSIÇÃO DOS HORIZONTES -

1. Nitidez:

- Abrupta : espessura inferior a 2 cm.
- Nítida : espessura entre 2 e 5 cm.
- Gradual : espessura entre 5 e 12 cm.
- Difusa : espessura superior a 12 cm.

2. Forma:

- Plana : plano horizontal ou subhorizontal.
- Ondulada : ondulações mais largas que profundas.
- Irregular : ondulações mais profundas que largas.
- Descontínua : limite descontínuo.

- CÔR -

A côr do solo é determinada utilizando as cartas de cores editadas pela "Munsell Color Company Inc.". A referente aos solos e designada por "Munsell Soil Color Chart". A côr do solo é determinada em dois estados de humidade do solo:

- No estado húmido: humidade correspondente à capacidade de campo.
- No estado seco : solo seco ao ar.

- MOSQUEADO -

A côr das manchas é caracterizada pela denominação do sistema "Munsell". Identificar as seguintes características:

1. Abundância:

- Poucas : quando as manchas ocupam menos de 2 % do horizonte.
- Comuns : quando as manchas ocupam uma proporção compreendida entre 2 e 20 %.
- Muitas : quando as manchas ocupam uma proporção superior a 20 %, mas a côr de fundo ainda é bem definida.

2. Tamanho:

- Pequenas : quando a sua maior dimensão é inferior a 5 mm.
- Médias : quando a sua maior dimensão está compreendida entre 5 e 15 mm.
- Grandes : quando a sua maior dimensão é superior a 15 mm.

3. Contraste:

- Pouco evidentes: as manchas só são reconhecíveis numa observação muito cuidadosa; as cores de fundo e das manchas apresentam valores de matiz e de croma muito próximos.

- Distintas: manchas são facilmente distinguíveis da cor de fundo; as manchas têm cores que se destacam desta por uma ou mais unidades de matiz ou várias unidades em valor e croma.
- Proeminentes: o mosqueado ou variegado é o aspecto mais saliente na cor geral do horizonte; as manchas têm cores que diferem em várias unidades da de fundo quanto à matiz, valor e croma.

Designação da cor em Inglês e seu correspondente em Português:

Black	Preto
Bluish gray	Cinzentos azulado
Brown	Castanho
Brownish yellow	Amarelo acastanhado
Dark bluish gray	Cinzentos azulado escuro
Dark brown	Castanho escuro
Dark gray	Cinzentos escuro
Dark grayish brown	Castanho acinzentado escuro
Dark greenish gray	Cinzentos esverdeado escuro
Dark olive	Oliváceo escuro
Dark olive gray	Cinzentos oliváceo escuro
Dark red	Vermelho escuro
Dark reddish brown	Castanho avermelhado escuro
Dark reddish gray	Cinzentos avermelhado escuro
Dark yellowish brown	Castanho amarelado escuro
Dusky red	Vermelho sombrio
Gray	Cinzentos
Grayish brown	Castanho acinzentado
Grayish green	Verde acinzentado
Greenish gray	Cinzentos esverdeado
Light bluish green	Verde azulado claro
Light brown	Castanho claro
Light brownish gray	Cinzentos acastanhado claro
Light gray	Cinzentos claro
Light greenish gray	Cinzentos esverdeado claro
Light olive brown	Castanho oliváceo claro
Light olive gray	Cinzentos oliváceo claro
Light red	Vermelho claro
Light reddish brown	Castanho avermelhado claro
Light yellowish brown	Castanho amarelado claro

Olive	Oliváceo
Olive brown	Castanho oliváceo
Olive yellow	Amarelo oliváceo
Pale brown	Castanho pálido
Pale green	Verde pálido
Pale olive	Oliváceo pálido
Pale red	Vermelho pálido
Pale yellow	Amarelo pálido
Pink	Rosa
Pinkish gray	Cinzento rosado
Pinkish white	Branco rosado
Red	Vermelho
Reddish black	Preto avermelhado
Reddish brown	Castanho avermelhado
Reddish gray	Cinzento avermelhado
Reddish yellow	Amarelo avermelhado
Strong brown	Castanho forte
Very dark brown	Castanho muito escuro
Very dark gray	Cinzento muito escuro
Very dark grayish brown	Castanho acinzentado muito escuro
Very dusky red	Vermelho muito sombrio
Very pale brown	Castanho muito pálido
Weak red	Vermelho fraco
White	Branco
Yellow	Amarelo
Yellowish brown	Castanho amarelado
Yellowish red	Laranja
Hue	Matiz
Value	Valor
Chroma	Croma

- CLASSES TEXTURAIS -

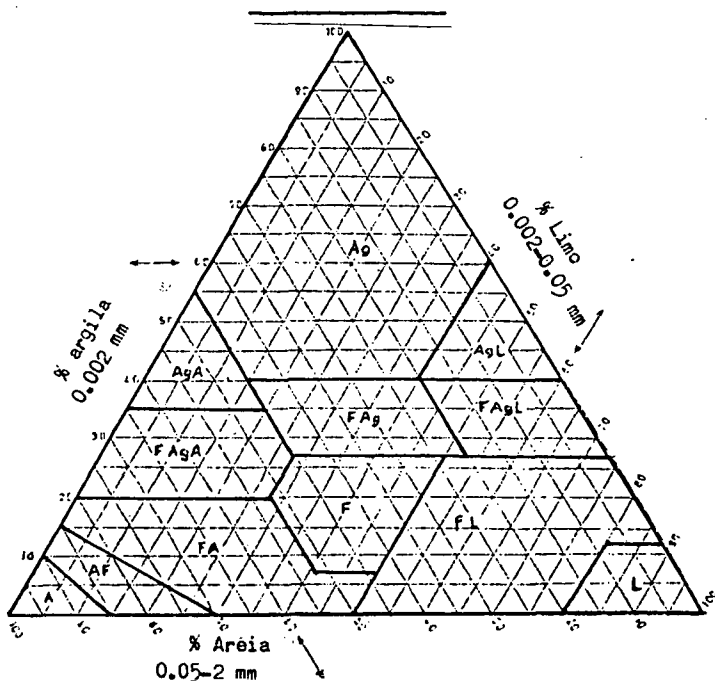


Diagrama com classes texturais utilizadas pelo
USDA

- A : Arenoso (Areia)
- AF : Arenoso franco
- FA : Franco-arenoso
- F : Franco
- FL : Franco-limoso
- FAGA : Franco-argilo-arenoso
- FAG : Franco-argiloso
- FAGL : Franco-argilo-limoso
- AgA : Argilo-arenoso
- AgL : Argilo-limoso
- Ag : Argiloso (Argila)
- L : Limoso (Limo)

2. Agrupamento das classes texturais

- a. Textura grosseira: Solos arenosos, arenosos francos e franco-arenosos com menos de 18 % de argila e mais de 65 % de areia.
- b. Textura média: Solos franco-arenosos, francos, franco-argilo-arenosos, franco-limosos, limosos, franco-argilo-limosos e argilo-limosos com menos de 35 % de argila e menos de 65 % de areia; a proporção da fracção arenosa pode atingir 82 % se pelo menos está presente um mínimo de 18 % de argila.
- c. Textura fina: Solos argilosos, argilo-limosos, argilo-arenosos, franco-argilosos e franco-argilo-limosos com mais de 35 % de argila.

Na descrição de solos que incluem proporções significativas de partículas com diâmetro superior a 2 mm, os adjectivos qualificativos seguintes descrevendo a presença dessas partículas devem ser utilizados junto ao nome da classe textural:

% Volume	Tamanho das Partículas		
	0.2 - 7.5 cm	7.5 - 25 cm	> 25 cm
2 - 15	Pouco Cascalhento	Pouco Pedregoso	Pouco Pedregulhoso
15 - 50	Cascalhento	Pedregoso	Pedregulhoso
50 - 90	Muito Casclhento	Muito Pedregoso	Muito Pedregulhoso
>90	Cascalho ^y	Pedras ^y	Pedregulhos ^y

y: Utilizados sem o nome da classe textural.

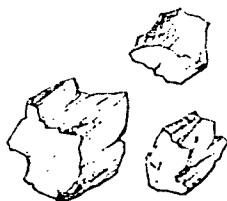
- ESTRUTURA -

FORMA E DISPOSIÇÃO	TIPO	CLASSE
LAMINIFORME: duas dimensões (Horizontais) dominam sobre a terceira (vertical); aspecto achatado ou de placas sobrepostas.	Laminar	0 - Mt ^o delgada h < 1mm 1 - Delgada 1 - 2mm 2 - Média 2 - 5mm 3 - Espesa 5 - 10mm 4 - Mt ^o espesa h > 10mm
PRISMOFORME: uma dimensão (vertical) domina sobre as restantes (horizontais); forma de prismas com arestas bem marcadas e topos planos	Idem Prismático	0 - Mt ^o fina 1 < 10mm 1 - Fina 10 - 20mm 2 - Média 20 - 50mm 3 - Grosseira 50 - 100mm 4 - Mt ^o gross. 1 > 100mm
	Idem c/ topos arredondados. Colunar	0 - Mt ^o fina 1 < 10mm 1 - Fina 10 - 20mm 2 - Média 20 - 50mm 3 - Grosseira 50 - 100mm 4 - Mt ^o gross. 1 > 100mm
ANISIFORME: três dimensões pouco diferentes formando poliedros irregulares; facetas curvas ou achatadas que se moldam às dos agregados vizinhos.	Facetas achatadas e arestas na maioria agudas Anisof. anguloso	0 - Mt ^o fina d < 5mm 1 - Fina 5 - 10mm 2 - Média 10 - 20mm 3 - Grosseira 20 - 50mm 4 - Mt ^o gross. d > 50mm
	Facetas curvas e outras achatadas; arestas na maioria arredondadas Anisof. subanguloso	0 - Mt ^o Fina d < 5mm 1 - Fina 5 - 10mm 2 - Média 10 - 20mm 3 - Grosseira 20 - 50mm 4 - Mt ^o gross. d > 50mm
ESFERIFORME: três dimensões sensivelmente iguais, tomando a forma esférica ou poliédrica; facetas curvas ou achatadas que se não moldam ou ajustam mal às dos agregados vizinhos.	Agregados relativamente pouco porosos Granuloso	0 - Mt ^o fina d < 1mm 1 - Fina 1 - 2mm 2 - Média 2 - 5mm 3 - Grosseira 5 - 10mm 4 - Mt ^o gross. d > 10mm
	Agregados porosos Grumoso	0 - Mt ^o fina d < 1mm 1 - Fina 1 - 2mm 2 - Média 2 - 5mm 3 - Grosseira d > 5mm

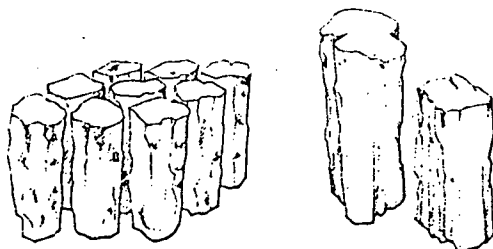
N.B. - h, l e d designam, respectivamente, a altura, largura e o diâmetro dos agregados.



Esferoforme



Anisoforme



Prismoforme



Laminoforme



Formas de macro-estrutura

2. Grau

- Sem estrutura: Não se observam agregados nem linhas de fractura tendentes a delimitar porções mais ou menos coerentes; o aspecto do horizonte pode ser maciço, isto é, com coesão nítida e uniforme em todo ele ou solto, em que não se verifica qualquer ligação entre as partículas (caso de solos arenosos).
- Fraço: Os agregados são pouco evidentes na massa do horizonte; manuseando o material, observa-se predominio de material solto e os poucos agregados, alguns partidos, são de fraca estabilidade.
- Moderado: Os agregados são facilmente destacáveis e bem visíveis; no manuseamento do material observa-se apreciável proporção de agregados que, de modo geral, são bastante estáveis, e algum material não agregado.
- Forte: O aspecto dominante do horizonte é o de agregados com limites de fractura nítidos e definidos e que o cobrem praticamente por inteiro; no manuseamento do material os agregados mantêm-se praticamente inalteráveis, sendo muito pequena a porção dos que se partem.

3. Classe:

Veja a representação gráfica nas páginas a seguir.

ESTRUTURA GRANULAR E GRUMOSA

MUITO FINA
(< 1 mm de diâmetro)

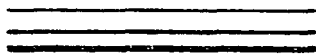
FINA
(1 a 2 mm de diâmetro)

MÉDIA
(2 a 5 mm de diâmetro)

GROSSEIRA
(5 a 10 mm de diâmetro)

MUITO GROSSEIRA
(Mais de 10 mm de diâmetro)

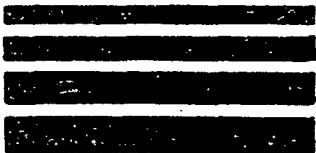
MUITO FINA
(< 1 mm de espessura)



FINA
(1 a 2 mm de espessura)



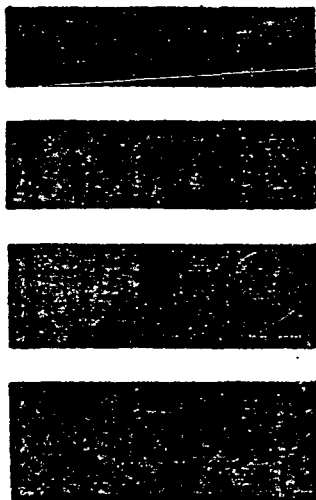
MÉDIA
(2 a 5 mm de espessura)



GROSSEIRA
(5 a 10 mm de espessura)

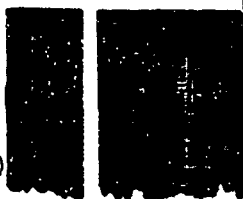


MUITO GROSSEIRA
(Mais de 10 mm de espessura)



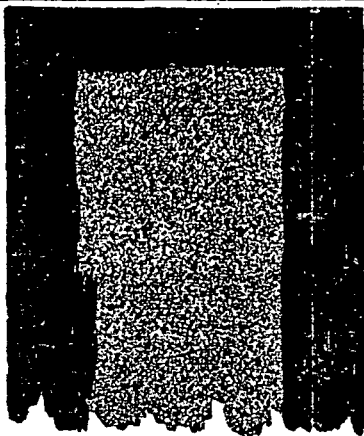
MUITO FINA

(< 10 mm de diâmetro)

FINA
(10 a 20 mm
de diâmetro)

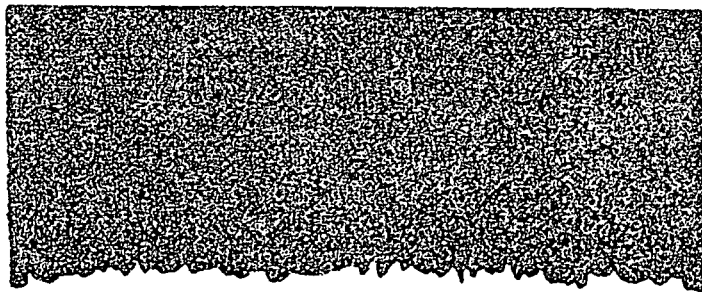
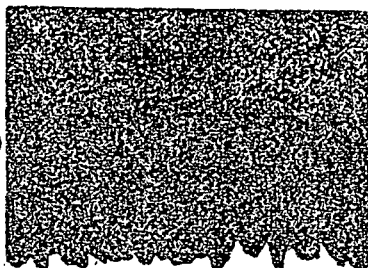
MÉDIA

(20 a 50 mm de diâmetro)



GROSSEIRA

(50 a 100 mm de diâmetro)



ESTRUTURA ANISOFORME ANGULAR E SUBANGULAR

MUITO FINA
(< 5 mm de diâmetro)



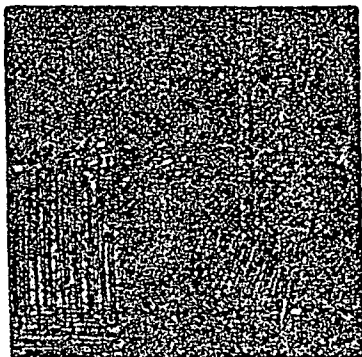
FINA
(5 a 10 mm de diâmetro)



MÉDIA
(10 a 20 mm de diâmetro)



GROSSEIRA
(20 a 50 mm de diâmetro)



- CONSISTÊNCIA -

1. No estado seco:

- Solta : o material é inteiramente solto, não apresentando agregados ou torrões.
- Branda : os torrões ou agregados desfazem-se sob pressão muito ligeira quando apertados entre o polegar e o indicador.
- Ligeiramente dura : os torrões ou agregados quebram-se entre o polegar e o indicador com facilidade, mas exercendo esforço sensível.
- Dura : os torrões ou agregados quebram-se dificilmente entre o polegar e o indicador, mas facilmente entre as duas mãos.
- Muito dura : só se conseguem quebrar os torrões ou agregados utilizando as duas mãos.
- Extremamente dura : não se conseguem quebrar os torrões ou agregados mesmo com esforço considerável entre as duas mãos.

2. No estado húmido γ :

- Solta : todo o material se encontra solto, não constituindo torrões ou agregados.
- Muito friável : desfaz-se sob pressão muito ligeira, apertando os torrões ou agregados entre o polegar e o indicador; quando apertado forma bola coesiva, a não ser nos casos de textura muito ligeira.
- Friável : os torrões ou agregados desfazem-se facilmente apertando-os entre o polegar e o indicador e exercendo pressão sensível.
- Firme : os torrões ou agregados desfazem-se ainda com facilidade, mas o esforço exercido entre o polegar e o indicador é nítido.
- Muito firme : os torrões ou agregados só se conseguem

γ : O teor de humidade ideal é a meia distância entre o solo seco ao ar e a capacidade de campo.

desfazer apertando-os entre o polegar e o indicador empregando considerável esforço.

- Extremamente firme: os torrões ou agregados não se conseguem desfazer apertando-os entre o polegar e o indicador.

3. No estado molhado γ :

3.1 Adesividade:

- Não pegajoso : abrandando a pressão depois de se ter apertado o material terroso, nenhum deste adere a qualquer dos dedos.
- Pouco pegajoso : abrandando a pressão, o material adere aos dedos, mas com o afastamento destes, distende-se um pouco e desliga-se, deixando um dos dedos limpo.
- Pegajoso : o material adere depois de se ter apertado e com o afastamento dos dedos distende-se bastante, de tal forma que tende, com a rotação, a ficar dividido pelos dois.
- Muito pegajoso : comportamento idêntico ao anterior, mostrando uma muita maior intensidade na aderência e distendendo-se nítidamente.

3.2 Plasticidade:

- Não plástico : não é possível formar filamento.
- Pouco plástico : um filamento de 4 cm de comprimento e 6 mm de espessura é formável e suporta o seu próprio peso, mas um filamento de 4 mm de espessura não suportara o seu próprio peso.
- Plástico : um filamento de 4 cm de comprimento e de 4 mm de espessura é formável e suporta o seu próprio peso, mas um filamento de 2 mm de espessura não suportara o seu próprio peso.
- Muito plástico : um filamento de 4 cm de comprimento e de 2 mm de espessura é formável e suporta o seu próprio peso.

γ : Teores óptimos são os correspondentes ou ligeiramente superiores à capacidade de campo.

- CIMENTAÇÃO -

O grau de cimentação é determinado a partir de uma amostra molhada (1) de mais ou menos 3 cm de comprimento em todas as direcções. Foram definidas as seguintes classes:

- Fraca : Não se consegue quebrar a amostra entre o polegar e o indicador extendidos, mesmo aplicando um esforço considerável, mas a amostra não suporta um peso de mais ou menos 80 kg (peso equivalente aquele de um homem adulto).
- Forte : A amostra resiste ao peso de mais ou menos 80 kg mas quebra-se quando submetida a um impacto de 0,3 Kg m de energia (2).
- Muito forte - endurecido : A amostra não se quebra quando submetida a um impacto de 0,3 Kg m de energia (2).

(1): -Amostra seca ao ar e cravada por uma hora em água.

(2): -Um impacto de 0,3Kg m de energia é equivalente à queda de um martelo pedológico de uma altura de 1,9 m.

- PELÍCULAS -

1. Quantidade:

- Em manchas : películas distribuidas em pequenas manchas nas faces das unidades de estrutura ou nos poros.
- Descontínuas : películas não cobrem completamente as faces das unidades de estrutura ou poros.
- Contínuas : películas cobrem inteiramente as unidades de estrutura ou poros.

2. Espesura:

- Delgada : os grãos de areia fina são bem visíveis debaixo das películas.
- Moderamente espessa: os grãos de areia fina estão enroupados nas películas; os contornos dos grãos de areia fina não são distintos.
- Espessa : a superfície das películas é lisa; não se distinguem os contornos dos grãos de areia fina; pontes bem desenvolvidos entre grãos mais grosseiros.

3. Natureza:

- de argila
- de argila + sesquióxidos
- de argila + humus
- de sesquióxidos
- de humus
- de óxidos de manganês
- de sais solúveis
- de sílica, etc...

- NÓDULOS MINERAIS -

Podem ser descritos uma larga variedade de concreções e nódulos minerais. O termo nódulo não implica o modo de formação e é, portanto, preferido quando o modo de formação é incerto.

A descrição deve incluir informação sobre quantidade, tamanho, dureza e natureza dos nódulos. Os seguintes termos são recomendados:

1. Quantidade:

- Muito pouco : menos que 5 % do volume considerado.
- Pouco : de 5 a 15 % do volume.
- Frequente : de 15 a 40% do volume.
- Muito frequente : de 40 a 80 % do volume.
- Dominante : mais que 80 % do volume.

2. Tamanho:

- Pequeno : menores que 1 cm de diâmetro (maior dimensão)
- Grande : Maiores que 1 cm de diâmetro (maior dimensão)

3. Dureza:

- Branda : os nódulos podem ser quebrados entre o polegar e o indicador.
- Dura : os nódulos não podem ser quebrados entre os dedos.

4. Natureza:

A presumível natureza do material do qual o nódulo é principalmente formado deve ser indicada, por exemplo: de ferro, ferro-magnésio, magnésio, cálcio, gipsita, etc...

Informação sobre a cor (simples termos são adequados) e a forma (esférica, irregular ou angular) também podem ser indicada quando julgada relevante.

- POROSIDADE -

1. Quantidade:

- Poucos : de 1 a 50 por dm^2
- Comuns : de 51 a 200 por dm^2
- Muitos : mais de 200 por dm^2

2. Tamanho:

- Micro : diâmetro inferior a 0.075 mm.
- Muito fino : diâmetro entre 0.075 e 1 mm.
- Fino : diâmetro entre 1 e 2 mm.
- Médio : diâmetro entre 2 e 5 mm.
- Grosseiro : diâmetro superior a 5 mm.

3. Morfologia:

- Vesicular : aproximadamente esférico ou elipsoidal; não apreciavelmente estendido em uma ou outra direcção.
- Irregular : de forma irregular, com faces arqueadas por dentro; as limites são as superfícies curvas ou angulares dos grãos minerais adjacentes ou dos agregados ou ambos.
- Tubular : mais ou menos de forma cilíndrica.

4. Continuidade:

- Contínuos : os poros estendem-se sobre toda a espessura do horizonte.
- Descontínuos: os poros não atravessam todo o horizonte.

- RAÍZES -

1. Quantidade:

As classes de quantidade de raízes não estão rigorosamente definidas. No entanto, sugere-se referir à tabela apresentada a seguir:

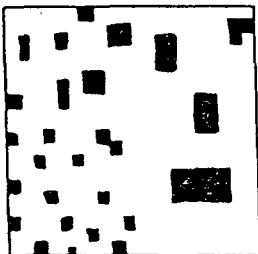
CLASSE	MUITO FINA (< 1mm)	FINA (1-2mm)	MÉDIA (2-5mm)	GROSSEIRA (> 5mm)
	NÚMERO MÉDIO POR DECÍMETRO QUADRADO			
POUCAS	< 10	< 10	< 1	< 1
COMUNS	10 a 100	10 a 100	1 a 10	1 a 5
ABUNDANTES	> 100	> 100	> 10	> 5

QUANTIDADE DE RAÍZES POR NÚMERO E TAMANHO

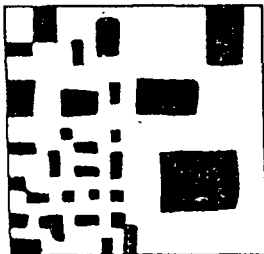
2. Tamanho:

- Muito fina : diâmetro inferior a 1 mm.
- Fina : diâmetro entre 1 e 2 mm.
- Média : diâmetro entre 2 e 5 mm.
- Grosseira : diâmetro superior a 5 mm.

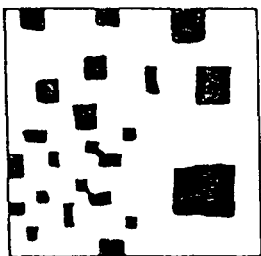
Além das características de abundância e tamanho, é aconselhável anotar qualquer propriedade particular do sistema radicular tal como: cambio brusco na direcção das raízes ao contacto de camadas compactas, concentração das raízes nas fendas, etc...



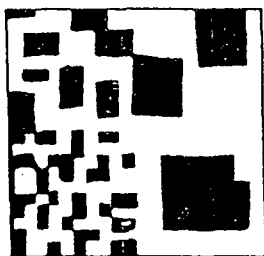
15%



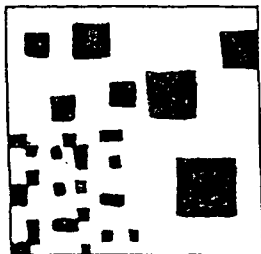
30%



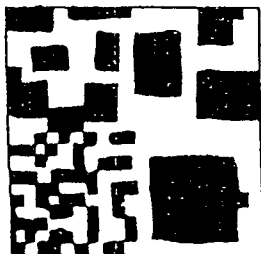
20%



40%



25%



50%

CADA QUARTO DOS QUADRADOS CONTÉM UMA SUPERFÍCIE IDENTICA DE MANCHAS PRETAS.