

Hélio do Prado

Atalho Pedológico

Para classificar solos no campo

Edição do autor

Piracicaba
2013

Autor

Hélio do Prado

Capa e projeto gráfico

João Paulo de Carvalho

©2013, Hélio do Prado - Todos os direitos reservados e protegidos pela lei nº 9610.

Não é permitida a reprodução total ou parcial deste livro sem autorização expressa do autor.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP**

Prado, Hélio do

Atalho pedológico: para classificar solos no campo / Hélio do Prado. - - Piracicaba:
H. do Prado, 2013.

62 p. : il.

Bibliografia.

1. Classificação do solo 2. Pedologia I. Título

CDD 631.44
P896a

Apoio





O conhecimento entre as pessoas cada vez mais deve ser compartilhado.

Hélio do Prado

Apresentação

A Pedologia é uma ciência que estuda o solo sob três prismas: origem, morfologia e classificação.

Essa classificação taxonômica é básica para várias classificações interpretativas como capacidade do uso das terras, aptidão agrícola, de irrigação, etc..

A hierarquia do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013) considera seis níveis (ordem, subordem, grande grupo, subgrupo, família e série). No estágio atual, os solos são classificados até o quarto nível (subgrupo). O quinto nível (família) atualmente está em fase de validação considerando os aspectos físicos, químicos e mineralógicos, futuramente o sexto nível (série) será incorporado.

Identificar o solo é como num labirinto procurar um caminho, existe mais de um.

O principal objetivo do atalho pedológico é definir no campo as classes de solos nos primeiro e segundo níveis percorrendo-se um caminho mais curto, para isso, as palavras-chave são destacadas em negrito.

Muitas vezes, os solos apresentam similaridades que podem ser diferenciadas no campo com base nos detalhes pedológicos, os quais no Atalho Pedológico constam na parte inferior de cada página na caracterização no segundo nível da hierarquia.

Dados do terceiro nível (grande grupo), quarto nível (subgrupo), e quinto nível (família) complementam a hierarquia de classificação do solo, as explicações de vários termos pedológicos são apresentadas no apêndice.

O que é um solo?

O solo representa o ambiente físico natural onde as plantas se desenvolvem, pode ser mineral ou orgânico.

O solo mineral é constituído predominantemente por materiais inorgânicos em relação aos orgânicos, o solo orgânico (somente ORGANOSSOLO) é constituído dominantemente de materiais orgânicos em comparação com os materiais minerais.

O perfil de solo apresenta uma sucessão de horizontes principais e/ou camadas, simbolizados por letras, que se destacam pelas variações de cor, textura e estrutura.

No perfil de solo, desde a parte inferior até a superfície a sequência teórica de horizontes e/ou camadas inclui a rocha consolidada, o saprolito, o horizonte C, os horizontes B, E, A e/ou O.

O solum inclui os horizontes A (+ E, se existir) e B, o regolito é o material solto tal como a rocha alterada.

A*	Horizonte mineral superficial, que as vezes pode até mesmo ser encontrado abaixo do horizonte O ou H, é predominantemente mineral, de cor mais escura.
B	Horizonte mineral de máxima expressão dos processos pedogenéticos, refletidos na textura, estrutura, consistência; e cerosidade, se existir.
C	Camada de sedimentos representados pela rocha pouco alterada ou não consolidada ou não cimentada, ou seja, sem grande resistência quando escavados.
E**	Horizonte mineral de perdas de argila e/ou de constituintes orgânicos, de cor clara e/ou menor teor de argila do que o horizonte A.
F	Camada de material consolidado contínuo ou quase contínuo, representada pela petroplintita.
H	Horizonte ou camada de cor muito escura, superficial ou não predominantemente orgânico pouco decomposto em condições de prolongada estagnação de água, exceto se for drenado.
O	Horizonte ou camada superficial de cor muito escura, predominantemente orgânica não decomposta ou no início de decomposição em local de drenagem livre, podendo ocorrer sobre solos minerais e até mesmo sobre a rocha. O sinônimo de serrapilheira ou liteira.
R	Camada de rocha consolidada.

*Nem sempre o horizonte A é o superficial, a erosão pode tê-lo removido expondo o horizonte B na superfície.

** Todo horizonte álbico é simbolizado pela letra E, mas nem todo horizonte E é álbico porque não atende a exigência de coloração tão clara.

Às vezes, podem ocorrer horizontes de transição, simbolizados com duas letras maiúsculas, a primeira letra indica a predominância das características morfológicas do horizonte: AO, AH, AB, BA, AC, EB, BC.

Os citados horizontes principais podem apresentar características específicas destacadas por letras minúsculas.

c	Concreções ou nódulos endurecidos.
d	Acentuada decomposição de material orgânico.
e	Escurecimento apenas pela influência da matéria orgânica da parte externa dos agregados.
f	Concentração de constituintes secundários minerais ricos em ferro e/ou alumínio e pobre em matéria orgânica.
g	Cores cinza ou azuladas de gleização.
h	Acumulação iluvial de matéria orgânica.
i	Incipiente desenvolvimento do horizonte B.
j	Tiomorfismo.
k	Presença de carbonatos.
m	Extremamente cimentado.
n	Acúmulo de sódio trocável na CTC.
o	Material orgânico mal decomposto.
p	Solo revolvido pela aração.
q	Acumulação de sílica.
r	Rocha pouco alterada.
s	Acúmulo de matéria orgânica por iluviação.
t	Acúmulo de argila no horizonte B.
u	Adição antrópica de materiais orgânicos e inorgânicos
v	Características vérticas
w	Intenso grau de intemperismo.
x	Cimentação irreversível.
y	Acúmulo de sulfato de cálcio.
z	Acúmulo de sais mais solúveis em água fria do que o sulfato de cálcio.

A cor do solo considera o matiz (vermelho [red] e amarelo [yellow]), que refere-se a tonalidade de cinza (preta [black] e branca [white]) e o croma ou intensidade (proporção de vermelho, amarelo, preto e branco). O matiz varia de 5 R a 5 Y; o valor de 0 a 10 e o croma de 0 a 20. Como rotina, a cor é examinada no solo úmido.

Croma zero significa total ausência do matiz, por isso a cor é cinza (anotação de cor N), por outro lado croma vinte representa total ausência da cor cinza, por isso é cromática.

Exemplo de anotação da cor do solo: 7,5 YR 4/2 significando matiz 7,5 YR; valor 4 e croma 2.

Quando o matiz é 10R, a contribuição da cor vermelha é 100% e da amarela 0%, quando é 5YR a contribuição de cada cor é 50%, quando o matiz é 7,5 YR a proporção da cor amarela é de 62,5% e da cor vermelha 37,5%.

Como exemplo, o matiz 7,5 YR corresponde a proporção de 62,5% da cor amarela e 37,5% da cor vermelha; o valor 4 corresponde a proporção de 40% da cor preta; o croma 6 corresponde a proporção de 60% da cor branca.

Se, por exemplo, fossem utilizados 20 litros de tinta para se obter exatamente a cor 7,5 YR 4/2, dois litros corresponderiam ao matiz e 18 litros ao croma.

Aplicando as respectivas porcentagens de 62,5%; 37,5%, 40% e 60% em relação aos 2 litros de tinta do matiz e 18 litros de tinta do croma, seria necessário misturar 1,25 litros de tinta de cor amarela com 0,75 litros de tinta de cor vermelha; com 7,2 litros de tinta branca e com 10,8 litros de tinta preta.

O horizonte é considerado diagnóstico quando expressa no perfil as características seleccionadas que permitem classificar o solo.

Tipos de horizontes minerais diagnósticos superficiais (SiBCS, 2006).

A Chernozêmico	Cor escura ⁽¹⁾ , horizonte relativamente espesso ⁽²⁾ , carbono orgânico $\geq 0,6\%$, P_2O_5 solúvel em ácido cítrico $< 250 \text{ mg.kg}^{-1}$, $V \geq 65\%$. A estrutura não pode ser maciça e a consistência dura ou mais consistente (solo seco)
A Proeminente	Idem A chernozêmico, mas deve apresentar $V < 65\%$.
A Húmico	Cor escura ^(2,3) , mais espesso que A chernozêmico, carbono elevado ⁽⁴⁾ , $V < 65\%$.
A Antrópico	Idem A chernozêmico ou A húmico com presença de materiais de ação antrópica adicionados no perfil.
Hístico	Carbono orgânico $\geq 8\%$ e deve atender pelo menos uma das exigências: espessura $>20 \text{ cm}$, ou $\geq 10 \text{ cm}$ se existe contato lítico, ou $\geq 40 \text{ cm}$ quando 75% ou mais (% volume) do horizonte é tecido vegetal.
A Moderado	Se a cor for escura, a espessura é menor do que a exigida para A chernozêmico, e húmico; se não for escura a relação valor /croma é maior que 3/3, difere de A fraco pelo maior teor de carbono.
A Fraco	Cor muito clara ⁽⁵⁾ , estrutura em grãos simples, ou se for maciça, com grau fraco; carbono orgânico $< 0,6\%$. Se ainda nenhuma dessas exigências ocorre, a espessura deve ser menor que 5 cm.

⁽¹⁾ O solo úmido é escuro quando na tabela Münsell a relação valor/croma é: 2,5/1; ou 2,5/2; ou 2,5/3; ou 3/1; ou 3/2, ou 3/3;

⁽²⁾ $\geq 25 \text{ cm}$ se o solo apresentar mais de 75 cm de espessura, ou $\geq 18 \text{ cm}$ e mais que um terço da espessura dos horizontes A+ B (solum), ou mais que um terço da espessura dos horizontes A+C de até 75 cm de espessura, caso não ocorra o horizonte B, ou ainda $> 10 \text{ cm}$ se o horizonte A ocorre direto sobre a rocha;

⁽³⁾ Solo úmido com valor e croma ≤ 4 ;

⁽⁴⁾ Menor que o mínimo do horizonte hístico e o carbono total $\geq 60 + (0,1 \times \text{média ponderada de argila em } \text{g.kg}^{-1} \text{ do horizonte A, incluindo AB ou AC})$;

⁽⁵⁾ Valor ≥ 4 (solo úmido) e ≥ 6 (solo seco).

Primeiro nível (ordem)

Gradiente textural, sequência de horizontes e horizontes diagnósticos.

O perfil de solo deve ser estudado em local sem erosão e sem adição de materiais, em trincheiras ou barrancos de estradas, bem iluminados pela luz do sol visando a melhor separação dos limites dos horizontes. No barranco de estrada deve-se raspar para dentro a parede vertical em quase 30 cm visando o exame do solos nas suas condições naturais e não de ressecamento pelo sol, que altera a estrutura e a consistência seca e úmida.

Em geral, as dimensões das trincheiras são de 1,5 m de comprimento por 1,5 m de largura e 1,5 a 2,0 m de profundidade nos solo profundos e muito profundos; 1,0 a 1,5 m nos solos moderadamente profundos; menos de 1,0 m nos solos rasos; com degraus para acesso.

Não jogar solo do fundo da trincheira no horizonte superficial (A) na face da trincheira escolhida para a descrição morfológica nas condições naturais.

A separação dos horizontes é feita com base nas variações de cor, textura, estrutura, consistência e/ou cerosidade, se existir; utilizando uma faca ou canivete.

A amostragem deve ser feita a partir dos horizontes mais inferiores para evitar contaminação de material e com anotação das respectivas profundidades de coleta. O solo deve ser acondicionado em sacos plásticos, grampeados e etiquetados com as anotações da numeração do local e as respectivas profundidades de amostragem.

Para certos solos, evitar o exame do perfil de solo em condições de maior umidade do que o normal devido a chuva alterar a avaliação. Esse procedimento é mais recomendável no estudo de solos que dependem da avaliação da cerosidade dos Nitossolos, do grau de adensamento dos Latossolos e Argissolos dos tabuleiros costeiros e de parte da região norte do Brasil, do fendilhamento dos Vertissolos e do grau de retração dos Latossolos Brunos e Nitossolos Brunos.

Nesses casos, a melhor alternativa é esperar a chuva cessar e examinar o perfil de solo 5-7 dias após.

Somente o grande conhecimento da morfologia do solo e o contexto de ocorrência na paisagem, permite classificar o solo mediante exame por tradagem em vez de trincheira. Nesse caso, deve-se ter suficiente experiência porque na tradagem não é possível avaliar a estrutura, a cerosidade, a consistência úmida uma vez que o solo não mais representa a condição natural devido a força de girar o trado torcer os agregados estruturais do horizonte subsuperficial.

Nem todos os solos apresentam horizonte B, e sua profundidade não é fixa no perfil, em geral ocorre dentro de 100 cm de profundidade, desde a superfície.

Para classificar o solo com presença do horizonte B, deve-se conhecer se é alta ou baixa a diferença do teor de argila do horizonte B em relação ao horizonte A.

A diferença de argila no perfil é baixa quando:

O incremento máximo de argila no horizonte B é no máximo 1,8 vezes em relação ao valor médio de argila do horizonte A, para os solos com teor de argila no horizonte A menor que 15%, ou;

O incremento máximo de argila no horizonte B é no máximo 1,7 vezes em relação ao valor médio de argila do horizonte A, para os solos com teor de argila no horizonte A variando de 16-40%, ou;

O incremento máximo de argila no horizonte B é no máximo 1,5 vezes em relação ao valor médio de argila do horizonte A, para os solos com teor de argila no horizonte A maior que 40%.

A distribuição de argila no perfil é alta quando é ultrapassado o incremento máximo de argila acima citado.

Exemplo: solo com 20% de argila no horizonte A; utilizar o fator 1,7 porque essa porcentagem de argila varia de 16-40%. O resultado da multiplicação (34%) representa o valor máximo de argila para o perfil de solo ser considerado com pequeno incremento de argila no perfil.

No campo, a porcentagem de argila é estimada pela sensação no tato da pegajosidade do solo molhado entre os dedos, caso não seja possível avaliar a textura de campo deve-se recorrer às análises de granulométricas de laboratório pelo método da pipeta, o mais indicado. O silte é reconhecido na textura pela típica sensação de sedosidade no tato, quando seca parece talco na mão.

Segundo nível(sub ordem)

Cor, textura, tipo de horizonte superficial.

Acinzentados	Matiz 7,5 YR ou 10YR valor ≥ 5 e croma ≤ 4 na maior parte dos 100 cm do horizonte B incluindo BA (solo úmido).
Amarelos	Matiz 7,5 YR ou 10 YR na maior parte dos 100 cm do horizonte B incluindo BA (solo úmido).
Argilúvicos	Presença do horizonte B textural ou gradiente textural B/A maior que 1,4 (teor de argila estimado na sensação de tato).
Brunos	Matiz 7,5 YR ou 10 YR valor ≤ 4 e croma ≤ 6 (solo úmido).
Brunos Acinzentados	Matiz 5YR ou 7,5YR ou 10YR ou 2,5 Y valor 3 ou 4 e croma ≤ 4 na maior parte dos 100 cm do horizonte B incluindo BA (solo úmido).
Crômicos	Predomina na maior parte do horizonte B, excluindo BC, cor do solo úmido no matiz 5 YR ou 2,5 YR ou 10R valor ≥ 3 e croma ≥ 4 ou 7,5 YR ou 10 YR valor 4 e 5, croma 3 a 6 (solo úmido).
Ebânicos	Cor muito preta do solo na maior parte do horizonte B: matiz 7,5 YR ou 10 YR valor < 4 e croma < 3 ou matiz 5 YR ou 2,5YR ou 10 R (solo úmido).
Flúvicos	Textura (teor de argila estimado na sensação de tato) e cores muito contrastantes nas diversas camadas.
Háplicos	solo mais simples no sentido de que não apresenta as particularidades dos que o antecedem nas opções de classificação.
Hidromórficos	Horizonte glei dentro dos 50 cm iniciais desde a superfície ou entre 50-100 cm.
Húmicos	horizonte A húmico.
Litólicos	Horizonte A ou hístico diretamente acima da rocha ou do horizonte C ou Cr.
Melânicos	Horizonte H hístico com espessura < 40 cm, ou A húmico, ou A proeminente ou A chernozêmico.
Nátricos	Caráter sódico ($\text{Na}^+/\text{CTC} \geq 15\%$).
Vermelhos	Matiz 2,5 YR ou 10 R na maior parte dos 100 cm do horizonte B incluindo BA (solo úmido)
Vermelho-Amarelos	Matiz 5 YR na maior parte dos 100 cm do horizonte B incluindo BA (solo úmido)
Pétricos	Horizonte concrecionário ou litoplúntico.
Quartzarênicos	Textura arenosa (teor de argila estimado na sensação de tato) em todos os horizontes numa profundidade ≥ 150 cm desde a superfície, ou até o contato lítico a mais de 50 cm de profundidade.
Regolíticos	Contato lítico na profundidade maior que 50 cm, horizonte A sobre o horizonte C ou Cr, se existir B incipiente deve ter espessura menor que 10 cm.

Rêndzicos	Amostras dos horizontes cálcicos, petrocálcicos ou com caráter carbonático.
Tiomórficos	Horizonte sulfúrico e/ou materiais sulfídricos dentro de 100 cm de profundidade.

Os solos que possuem horizonte B diagnóstico abaixo do horizonte A e com pequena diferença de incremento de argila entre esses horizontes foram incluídos no grupo I (B latossólico, B nítrico, B incipiente, e B espódico), os que possuem grande diferença no grupo II (B textural).

Por outro lado, os solos que não apresentam horizonte B diagnóstico abaixo do horizonte A, e com sequência de horizontes A-C, ou A-R ou A-F são encontrados nos grupos III, IV e V, respectivamente.

A possível presença do horizonte plânico nos LUVISSOLOS e nos GLEISSOLOS não deve atender as exigências dos PLANOSSOLOS; do horizonte glei nos ARGISSOLOS e nos CAMBISSOLOS não deve atender os requisitos dos GLEISSOLOS; do horizonte plíntico nos GLEISSOLOS, ARGISSOLOS, CAMBISSOLOS e nos LUVISSOLOS não deve satisfazer as exigências dos PLINTOSSOLOS e do horizonte vértico nos GLEISSOLOS não deve atender as exigências dos VERTISSOLOS.

Foram selecionadas ilustrações de alguns perfis de solos representativos de cada grupo (I a V).

CAMBISSOLOS (C)

Primeiro nível

Horizonte A	
Tipo	Exceto hístico > 40 cm de espessura.
Textura	Média ou argilosa ou muito argilosa
Estrutura	Granular ou bloco sub angular, média, fraca ou moderada
Consistência úmida	Friável ou firme ou muito firme
Transição	Abrupta ou clara ou gradual
Horizonte B	
Tipo	Incipiente
Textura	Média ou argilosa ou muito argilosa
Estrutura	Bloco ou prismática ou maciça ou sub angular, média, fraca ou moderada ou forte
Consistência úmida	Friável ou firme ou muito firme
Cerosidade	Ausente
Transição dos sub-horizontes	Clara ou gradual
Fragmento de rocha original	> 5%
Silte/Argila	≥ 0,7 (textura média) ou ≥ 0,6 (textura argilosa ou muito argilosa)
Espessura mínima	10 cm
Profundidade dos horizontes A+B	Normalmente 50-100 cm, raramente 100-200 cm

Segundo nível

HÍSTICOS (L): O hístico < 40 cm ou < 60 cm se predomina material orgânico constituído de ramos finos, raízes, etc. excluindo os tecidos vivos.

HÚMICOS (H): horizonte A húmico.

FLÚVICOS (Y): caráter flúvico dentro de 120 cm desde a superfície.

HÁPLICOS (X): solos que não se enquadram nas classes anteriores.

Observação

Horizonte A chernozêmico e atividade de argila alta (Ta) não devem coexistir. Caso isso ocorra, o solo é classificado como Chernossolo.

CAMBISSOLOS (C)

Não confundir

Cambissolo Háplico raso com Neossolo Litólico: o Cambissolo Háplico quando é raso (0-50 cm de profundidade) assemelha-se com o Neossolo Litólico, diferindo por apresentar o horizonte B incipiente de pelo menos 10 cm de espessura.

Cambissolo Háplico pouco profundo (50-100 cm de profundidade) com o Luvisolo Crômico: enquanto que o Cambissolo Háplico possui horizonte B incipiente, o Luvisolo Crômico apresenta horizonte B textural.

Cambissolo Flúvico com Neossolo Flúvico: abaixo do horizonte A, o Cambissolo Flúvico apresenta o horizonte B incipiente, por outro lado o Neossolo Flúvico possui várias camadas estratificadas (C).