



Apêndice 7.7.7-2

Critérios de Classificação dos Solos

Critérios de Classificação dos Solos

a) **Caráter Alumínico, Distrófico e Eutrófico.**

Designações que caracterizam as seguintes situações de fertilidade:

Alumínico - condição em que os materiais constitutivos do solo se encontram em estado dessaturado e caracterizado por teor de alumínio extraível maior que 4 cmolc/kg de solo, além de apresentar saturação por alumínio igual ou superior a 50%.

Distrófico - significa saturação por bases e saturação por alumínio inferior a 50%.

Eutrófico - utilizado para identificar solos com saturação por bases (cálcio + magnésio + sódio + potássio / (S + hidrogênio trocável + alumínio trocável)x 100 = V%, igual ou superior a 50%.

b) **Plíntico**

Denominação utilizada quando há presença de plintita no horizonte B ou C, estando livres os 30 primeiros centímetros do solo.

c) **Classes Texturais**

- Muito argilosa - quando o conteúdo de argila é maior que 60%.
- Argilosa - conteúdo entre 35% a 60% de argila (argila, argila arenosa e franco-argilosa com mais de 35% de argila).
- Média - com menos de 35% de argila e mais de 15% de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca.
- Siltosa - compreende parte de classes texturais que tenham silte maior que 50%, areia menor que 15% e argila menor que 35%.
- Arenosa - compreende as classes texturais, areia e areia franca.

d) **Atividade da Argila**

- Atividade alta (Ta) - designa valor igual ou superior a 27 cmolc/kg de argila da capacidade de troca de cátions (sem correção para carbono).
- Atividade baixa (Tb) - refere-se a valor inferior a 27 cmolc/kg de argila da CTC (sem correção para carbono).

e) **Classes de Relevô**

- Plano - superfície de topografia esbatida ou horizontal, com declives entre 0 a 3 %;
- Suave ondulado - topografia pouco movimentada, constituída de conjuntos de colinas e/ou outeiros (altitudes entre 50 a 100m), com declives suaves entre 3 a 8%;

- Ondulado - topografia pouco movimentada, constituída de conjuntos de colinas e/ou outeiros (altitudes entre 50 a 100m), com predominância de declives entre 8 a 20%;
- Forte ondulado - superfície de topografia movimentada (elevações de 100 a 200 m de altitude), com declives entre 20 a 45 %;
- Montanhoso - topografia vigorosa, com formas acidentadas, apresentando desnivelamentos relativamente grandes, da ordem de 45 a 75 %.
- Escarpado - regiões com predomínio de formas abruptas. Compreende formas como frentes de cuestas, falésias, vertentes, itaimbés, vales encaixados, etc., com declives maiores que 75%.

f) Horizontes Diagnósticos Superficiais (EPIPEDONS)

- Horizonte A chernozêmico ou melanozêmico

Constitui um horizonte mineral superficial, relativamente espesso, escuro, com alta saturação por bases, predominantemente saturado com cátions bivalentes, cujos primeiros 18 cm, mesmo quando revolvidos, devem apresentar as seguintes características:

Estrutura suficientemente desenvolvida para que o horizonte não seja simultaneamente maciço e duro ou muito duro quando seco; prismas maiores que 30 cm são incluídos no significado de maciça, desde que não tenham estrutura secundária.

Quando apresentar 40% ou menos de calcário finamente dividido, a cor do solo quando úmido, com amostra partida e amassada, é de croma inferior a 3,5 e valores iguais ou mais escuros que 3,5 que úmido e 5,5 quando seco (em solos com regime hipertérmico ou isoipertérmico, é permitido que o croma varie até 4, sem contudo atingir este valor); a cor seca ou úmida é, normalmente, uma unidade mais escura em valor ou duas unidades a menos em croma quando comparada com a cor do horizonte C; quando presente apenas horizonte IIC ou R, a comparação deve ser feita com o horizonte imediatamente suprajacente a estes. Se o teor de calcário finamente dividido for superior a 40%, os limites de valor quando seco são variáveis, o valor quando úmido deve ser 5 ou menos. Esta variação nos limites de valor é explicada porque o calcário finamente dividido age como pigmento branco. Saturação por bases (V%) igual ou superior a 50 % com predominância do íon Ca⁺⁺.

Conteúdo de carbono orgânico é de 2,5% ou mais nos 18 cm superficiais, se são variáveis os requisitos para cor, por causa da presença de calcário finamente dividido. Caso contrário, deve conter pelo menos 0,6% de carbono orgânico (1% de matéria orgânica) em qualquer parte do horizonte, conforme a espessura especificada no item 5. O limite mais alto do conteúdo de carbono, para caracterizar horizonte A turfoso.

A espessura mesmo sob revolvimento e mistura, tem que ser, pelo menos, de 18 cm e maior que 1/3 da espessura do solum, se este tiver menos que 75 cm; ou mais de 25 cm, se o solum tiver mais de 75 cm. Se ao horizonte se segue um contato lítico, horizonte petrocálcio ou duripan, é necessário que tenha espessura mínima de 10 cm.

Teor de P₂O₅ solúvel em ácido cítrico inferior a 250 ppm. Este horizonte é similar a “mollic epipedon” conforme Soil Taxonomy (Estados Unidos, 1992)

– Horizonte A proeminente

É um horizonte mineral superficial, ligeiramente rico em matéria orgânica, um tanto espesso, possuindo cor de tonalidade não muito escura, com baixa saturação por bases, que satisfaça às condições de cor, carbono orgânico, consistência, estrutura e espessura requeridas para horizonte A chernozêmico, dele diferindo essencialmente por apresentar saturação por bases inferior a 50%, e diferindo do horizonte A húmico por não satisfazer aos requisitos quanto a teor de carbono em relação à profundidade e teor de argila.

Limite mínimo de conteúdo de carbono orgânico é igual ao necessário para horizonte A chernozêmico e o limite máximo é imediatamente inferior ao mínimo requerido para horizonte A húmico.

Este horizonte é similar ao segmento menos rico em matéria orgânica e menos espesso de “umbric epipedon” - Soil Taxonomy (Estados Unidos, 1992).

– Horizonte A moderado ou mediano

Compreende horizonte superficial mineral com teores de carbono orgânico variáveis, espessura e/ou cor que não satisfaça às requeridas para caracterizar um horizonte A chernozêmico ou proeminente, além de não satisfazer, também, aos requisitos necessários para caracterizar horizonte A antrópico, A turfoso e A fraco.

Este horizonte corresponde ao segmento mais desenvolvido de “ochric epipedon”, conforme Soil Taxonomy (Estados Unidos, 1992)

– Horizonte A fraco

Constitui um horizonte mineral superficial com teores de carbono orgânico inferiores a 0,58% (média ponderada), cores muito claras na maior parte do horizonte, com valor 4 quando úmido e 6 quando seco e, normalmente, sem desenvolvimento de estrutura ou com estrutura fracamente desenvolvida.

Corresponde ao segmento menos desenvolvido de “ochric epipedon”, conforme Soil Taxonomy (Estados Unidos, 1992).

– Horizonte A antrópico

Compreende horizonte formado ou modificado pelo uso contínuo do solo pelo homem, como lugar de residência ou como lugar de cultivo, por períodos relativamente prolongados, com adições de material orgânico em mistura ou não com material mineral.

Quanto à espessura, cor, estrutura e conteúdo de carbono orgânico, assemelha-se ao horizonte A chernozêmico ou A proeminente, com saturação por bases variando de baixa a alta e com tendência do teor de P₂O₅ ser sensivelmente mais alto que na parte inferior do solo, havendo casos em que os teores são bastante elevados.

Constitui um horizonte similar a “anthropic epipedon”, conforme Soil Taxonomy (Estados Unidos, 1992).

– Horizonte H hístico

É um tipo de horizonte definido pela constituição orgânica, resultante de acumulações de resíduos vegetais depositados superficialmente, ainda que, no presente, possa encontrar-se recoberto por horizontes ou depósitos minerais e mesmo camadas orgânicas mais recentes.

O horizonte hístico apresenta coloração escura e constitui-se de camadas superficiais espessas em solos orgânicos ou de espessura maior ou igual a 20 cm quando sobrejacente a material mineral. Mesmo após revolvimento da parte superficial do solo (ex.: por aração), os teores de matéria orgânica, após mesclagem com materiais minerais, mantêm-se elevados.

Este horizonte compreende materiais depositados nos solos sob condições de excesso de água (horizonte H), por longos períodos ou todo o ano, ainda que no presente tenham sido artificialmente drenados, e materiais onde não é observada influências recente de ambiente de saturação por água (turfeiras e horizonte O), condicionado por má drenagem do perfil. O horizonte hístico deve atender a pelo menos um dos seguintes requisitos:

- Camada superficial de material de constituição orgânica que tenha:
 - I) Espessura maior ou igual a 20 cm o que tenha conteúdo de carbono orgânico (espessura em peso) em relação ao teor de argila de 12% ou mais de carbono orgânico se a fração mineral contém 60% ou mais de argila; ou 8% ou mais de carbono (C) orgânico, se a fração mineral não contém argila; ou conteúdo intermediários de carbono (C) orgânico, proporcionais a variações no teor de argila entre 0 a 60%, de acordo com a relação: % C orgânico igual ou maior que $8 + (0,067 \times \% \text{ argila})$; ou;
 - II) Espessura maior que 40 cm e menor que 60 cm, quando 75% ou mais do horizonte (expresso em volume) for constituído de fibras de esfagno, excluída a camada superficial de material vegetal vivo; ou quando a densidade do solo, úmido, é menor que $0,1 \text{ g/cm}^3$; ou;
 - III) Espessura de 10 cm ou mais quando assente sobre um contato litóide.
- Camada superficial de material de constituição mineral, com espessura mínima de 25 cm, que, após revolvimento, tenha conteúdo de carbono orgânico (expresso em peso) em relação ao teor de argila de:
 - I) 10,6% ou mais de carbono(C) orgânico, se a fração mineral contém 60% ou mais de argila; ou;
 - II) 5,3% ou mais de carbono (C) orgânico, se a fração mineral não contém argila; ou;
 - III) Conteúdos intermediários de carbono (C) orgânico, proporcionais a variações no teor de argila entre 0 e 60%, de acordo com a relação: % C orgânico maior ou igual a $5,3 + (0,088 \times \% \text{ argila})$.
- Horizonte A húmico
 - É um horizonte mineral superficial que, além de possuir todas as características do horizonte A proeminente, apresenta maior desenvolvimento expresso por maior espessura e/ou teor de carbono orgânico, dentro dos limites especificados a seguir:
 - teor do carbono orgânico inferior ao limite mínimo para caracterizar o horizonte hístico; e;

- teor de carbono orgânico proporcional a espessura do horizonte e profundidade do solo como a seguir:
 - I) $0,60 + (0,012 \times \text{argila } \%)$ até 100 cm de profundidade, sendo o solum de 100 cm ou mais profundo (solos muito profundos e profundos);
 - III) $0,87 + (0,0175 \times \text{argila } \%)$ até 60 cm de profundidade, sendo o solum de 60 cm ou mais profundo (solos muito profundos, profundos e pouco profundos);
 - III) $1,20 + (0,024 \times \text{argila } \%)$ até 40 cm de profundidade, sendo o solum de 40 cm a 200 cm de profundidade de (solos profundos, pouco profundos e rasos):
 - !V) $2,00 + (0,040 \times \text{argila } \%)$ até 20 cm de profundidade, sendo o solum de 20 a 200 cm de profundidade (solos profundos, poucos profundos e rasos);
 - V) $2,20 + (0,044 \times \text{argila } \%)$ até profundidade menor que 20 cm, não havendo horizonte Ap e sendo o solum de 50 cm ou menos profundo (solos rasos);
 - VI) $1,75 + (0,035 \times \text{argila } \%)$ até profundidade menor que 20 cm na existência do horizonte Ap e sendo o solum de 50 cm ou menos profundo (solos rasos).

g) Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais (ENDOPELONS)

– Horizonte B textural

É um horizonte mineral enriquecido pela acumulação de argila decorrentes de processo de iluviação e/ou formação in situ, infiltrando juntamente com silte e/ou herança de material de origem. O conteúdo de argila do horizonte B textural é maior do que o do horizonte superior e pode ou não ser maior que o C.

Alguns perfis de Podzólico-Vermelho-Amarelo que ocorrem na região mapeada, têm filmes de argila iluvial denominados “cerosidade” evidente e característica de B textural, revestindo elementos de estrutura em todas as suas faces.

Os conceitos estabelecidos para este horizonte, são derivados do “argillic horizon” da classificação norte-americana de 1975, adaptados para as condições dos solos brasileiros.

A transição do horizonte A para o B textural é abrupta, clara ou gradual, porém, o incremento do teor de argila aumente com nitidez suficiente para que a parte limítrofe não ultrapasse 30 cm.

O incremento de argila total deve ser suficiente para que a relação textural B/A satisfaça aos seguintes requisitos:

- Nos solos com mais de 40% de argila no horizonte A, a relação deve ser maior que 1,5%.
- Quando o teor de argila em superfície estiver entre 15 e 40% a relação deve ser maior que 1,7;
- Quando aqueles teores forem menores que 15%, a relação textural deverá ser maior que 1,8.

– Horizonte B latossólico

É um horizonte mineral, subsuperficial, que reflete avançado estado de intemperização, o suficiente para que não sejam evidentes sinais de minerais primários herdados do material de origem. Presença de argila caolinítica na fração mineral e altos teores de sesquióxidos de alumínio e ferro.

O horizonte B latossólico é friável, normalmente com estrutura granular muito fina, podendo desenvolver-se pouco mais, principalmente nos Latossolos-Amarelos derivados de materiais de origem referidos ao terciário. Nestes perfis, é muito comum descrever-se estruturas do tipo blocos subangulares com grau de desenvolvimento fraco a moderado. Em resumo, um B latossólico deve satisfazer às seguintes condições:

- É pequena a sua diferenciação dos demais horizontes, em estrutura, consistência e cor, além de outras características morfológicas;
- Espessura maior que 50 cm;
- menos de 5% do volume do horizonte mostrando estrutura derivada do material de origem;
- Menos de 4% de minerais primários facilmente intemperizáveis;
- Grande estabilidade dos agregados. O grau de flocculação das argila é normalmente de 100%;
- Teores baixo de silte. A relação silte/argila é inferior a 0,7 nos solos de textura média e a 0,6 nos de textura argilosa;
- Relação molecular K_i (SiO_2/Ae_{203}) correspondente à fração argila ou inferior a 2,2 e normalmente menor que 2,0;
- Capacidade d troca de cátions menor que 13 mE/100g de argila após correção para carbono.

Este horizonte corresponde, em parte, à definição do “oxic horizon” da classificação norte americana de 1975.

– Horizonte plíntico

É um horizonte mineral B e/ou C, caracterizado pela presença de plintita em quantidade igual ou superior a 15% e espessura de, pelo menos, 15 cm. A coloração é, normalmente, variegada sobre matiz acinzentada.

O horizonte plíntico forma-se sob condições de drenagem imperfeita, com segregação de ferro de origens diversas e, em virtude da flutuação estacional do lençol freático, tem colorações avermelhadas e/ou amareladas. Longos ciclos intercalados de umidecimento e ressecamento, ocasionam desidratação irreversível do material plíntico, transformando-se em horizontes endurecidos contínuos, bancadas de concreções ou horizontes concrecionários com diferentes proporções, em volume, destes materiais.

Este horizonte é característico dos Plintossolos. Nesta classe se incluem os solos antigamente denominados como Lateritas Hidromórficas.

– Horizonte glei

É um horizonte mineral, com espessura de 15 cm ou mais, podendo conter até 15% de mosqueados de plintita.

Apresenta evidências de drenagem deficiente em longos ou, pelo menos em algum período do ano e conseqüentemente redução de ferro. As cores são acinzentadas, com matizes neutros, oliváceos ou amarelados.

O conceito deriva de horizonte G (“Soil Survey Manual”, 1962) parcialmente das definições de horizontes com propriedades hidromórficas da FAO (1974) e “cambic horizon, Soil Taxonomy”, 1975.

– Horizonte B incipiente ou câmbico

Termo derivado do latim, cambiare, referindo-se a um horizonte de transição, em evolução ou que não possui as características diagnosticas suficientes para ser classificado como latossólico, B textural, espódico ou nátrico.

É um horizonte mineral que sofreu alteração física e química em grau pouco avançado, suficiente para desenvolvimento de cor e estrutura e, com um ou mais dos seguintes requisitos:

- Textura das classes areia franca ou mais argilosa;
- Capacidade de troca de cátions, sem correção para carbono, de 17cmolc/kg de argila ou maior;
- Decréscimo regular no conteúdo de carbono orgânico da superfície em relação aos horizontes mais profundos;
- Capacidade de troca de cátions maior 13 mE/100g de argila;
- Relação silte/argila igual ou maior que 0,7 quando a textura for média ou maior que 0,6 quando argilosa;
- Espessura menor que 50 cm;
- Relação molecular “ki” > 2,2.
- 4% ou mais de minerais primários alteráveis, ou 6% ou mais de moscovita, determinados na fração areia;
- 5% ou mais do volume do solo apresentando estrutura da rocha, como estratificação ou fragmentos.

O conceito deriva de “cambic horizon” da classificação norte americana de 1975, com modificações e adaptações à classificação brasileira de solos.

– Horizonte E alvíco

É um horizonte mineral comumente subsuperficial, no qual a remoção ou segregação de material coloidal C orgânico progrediu a tal ponto, que a cor do horizonte mais determinada pela cor das partículas primárias de areia e, até mesmo da argila, do que por revestimentos nessas partícula

O horizonte álbico usualmente precede um horizonte B espódico, B textural, B nátrico, horizonte plântico, horizonte glei, fragipan ou uma camada impermeável que restrinja a percolação da água. Mais raramente pode ser o horizonte superficial, que por truncamento do solo.

É um horizonte similar a “albic E horizon”, segundo FAO (1974) e a “albic horizon”, Soil Taxonomy (Estados Unidos 1975).

– Horizonte B nítico

Horizonte mineral subsuperficial, não hidromórfico textura argilosa ou muito argilosa, sem incremento de argila do horizonte A para B ou com pequeno incremento porém não suficiente para caracteriza a relação textural B/A do Horizonte B textural, argila de atividade baixa ou alta, estrutura em blocos subangulares, angulares, ou prismática, moderada forte, com superfícies reluzentes (“shiny peds”) dos agregados, característica esta descrita a campo como cerosidade moderada ou forte, com transição predominantemente difusa entre subhorizonte do horizonte B.

– Horizonte Espódico

Horizonte subsuperficial que apresenta acumulação iluvial de matéria orgânica e compostos de alumínio, com presença ou não de ferro iluvial. Normalmente ocorre sob qualquer tipo de horizonte A ou sob um horizonte E que pode ser precedido de horizonte A ou hístico e não apresenta todos os requisitos para horizonte B textural.

È um horizonte facilmente reconhecido no campo pela cor e fraco grau de desenvolvimento de estrutura. A estrutura no horizonte espódico, de um modo geral, é de grãos simples ou maciça, podendo ocorrer outros tipos de estrutura. No horizonte ocorrem partículas de areia e silte, com revestimento de matéria orgânica, matéria orgânica e alofana mais sesquióxidos livres, bem como grânulos de matéria orgânica e sesquióxidos de diâmetro entre 20 e 50 u. O horizonte B espódico pode se apresentar sob a forma consolidada de "ortstein", que é um horizonte cimentado com ferro e matéria orgânica, ou sob a forma não consolidada de "orterde", que é um horizonte de acumulação de matéria orgânica com ou sem ferro, que não apresenta cimentação.

– Horizonte Plânico

É um tipo especial de horizonte B textural, subjacente a horizonte A ou E e precedido por uma mudança textural abrupta. Apresenta estrutura prismática, colunar, blocos ou maciça, com permeabilidade lenta ou muito lenta. É um horizonte adensado, com teores elevados de argila dispersa e pode ser responsável pela retenção de lençol de água suspenso, de existência temporária.

Considerando-se para fins taxonômicos, o horizonte B plânico tem precedência diagnostica sobre o horizonte glei e, perde em precedência para o horizonte plântico. Este tipo de horizonte incorporou o anteriormente chamado de B nátrico.

– Horizonte kandico

É um horizonte subsuperficial que tem uma espessura de 30 cm ou mais; ou tem 15 cm ou mais se dentro dos primeiros 50 cm do solo, se encontra um contato lítico, litóide (“ Paralithic Contact”), ou Petroférico (Petroplintita), (“kandic horizon, Soil Taxonomy, U.S.A.” 1994).

No ponto onde a percentagem de argila se incrementa com a profundidade, em uma distância vertical de 15 cm ou menos, apresenta uma das seguintes situações:

- Apresenta em termo absoluto 4% ou mais alto que na superfície do horizonte se este tem menos de 20% de argila total; ou
- Apresenta em termo relativo 20% ou mais, se o horizonte tem entre 20 e 40% de argila; ou
- Apresenta em termos absoluto 8% ou mais, se o horizonte tem mais de 40% de argila total.