

CrITÉRIOS Adotados na Identificação e Classificação dos Solos

- a) Horizontes Subsuperficiais (SANTOS *et. al.*, 2013).

Horizonte B textural

Horizonte mineral subsuperficial com textura franco arenosa ou mais fina, onde houve incremento de argila (fração <0,002mm), orientada ou não, desde que não exclusivamente, por descontinuidade de material originário, resultante de acumulação ou concentração absoluta ou relativa decorrente de processos de iluviação e/ou formação *in situ* e/ou herdada do material de origem e/ou infiltração de argila ou argila mais silte, com ou sem matéria orgânica e/ou destruição de argila no horizonte A e/ou perda de argila no horizonte A por erosão diferencial. O conteúdo de argila do horizonte B textural é maior que o do horizonte A ou E e pode, ou não, ser maior que o do horizonte C.

Este horizonte pode ser encontrado à superfície se o solo for parcialmente truncado por erosão.

A natureza coloidal da argila a torna suscetível de mobilidade com a água no solo se a percolação é relevante. Na deposição em meio aquoso, as partículas de argilominerais usualmente lamelares, tendem a repousar aplanadas no local de apoio. Transportadas pela água, as argilas translocadas tendem a formar películas, com orientação paralela às superfícies que revestem, ao contrário das argilas formadas *in situ*, que apresentam orientação desordenada. Entretanto, outros tipos de revestimento de material coloidal inorgânico são também levados em conta como características de horizontes B textural e reconhecidos como cerosidade.

A cerosidade considerada na identificação do B textural é constituída por revestimentos de materiais coloidais minerais que, se bem desenvolvidos, são facilmente perceptíveis pelo aspecto lustroso e brilho graxo, na forma de preenchimento de poros e revestimentos de unidades estruturais (agregados ou *peds*).

Nos solos sem macroagregados, com estrutura do tipo grãos simples ou maciça, a argila iluvial apresenta-se sob a forma de revestimento nos grãos individuais de areia, orientada de acordo com a superfície dos mesmos ou formando pontes ligando os grãos.

Na identificação de campo da maioria dos horizontes B texturais, a cerosidade é

Linhas de Transmissão (LT) 500 kV Xingu – Parauapebas C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Miracema C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Itacaiúnas e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental – Anexo 6-3*

importante. No entanto, a simples ocorrência de cerosidade pode não ser adequada para caracterizar o horizonte B textural, sendo necessária conjugá-la com outros critérios auxiliares, pois, devido ao escoamento turbulento da água por fendas, o preenchimento dos poros pode se dar em um único evento de chuva ou inundação. Por esta razão, a cerosidade num horizonte B textural deverá estar presente em diferentes faces das unidades estruturais e não, exclusivamente nas faces verticais.

Será considerada como B textural a ocorrência de lamelas, de textura franco-arenosa ou mais fina, que, em conjunto, perfaçam 15 cm ou mais de espessura, admitindo que entre as mesmas possa ocorrer material de textura arenosa.

Horizonte B latossólico

Horizonte mineral subsuperficial, cujos constituintes evidenciam avançado estágio de intemperização, explícita pela alteração quase completa dos minerais primários menos resistentes ao intemperismo e/ou de minerais de argila 2:1, seguida de intensa dessilicificação, lixiviação de bases e concentração residual de sesquióxidos, argila do tipo 1:1 e minerais primários resistentes ao intemperismo. Em geral, é constituído por quantidades variáveis de óxidos de ferro e de alumínio, minerais de argila 1:1, quartzo e outros minerais mais resistentes ao intemperismo, podendo haver a predominância de quaisquer desses materiais.

Na constituição do horizonte B latossólico não deve restar mais do que 4% de minerais primários alteráveis (pouco resistentes ao intemperismo) ou 6% no caso de muscovita, determinados na fração areia e recalculados em relação à fração terra fina. A fração menor que 0,05 mm (silte + argila) poderá apresentar pequenas quantidades de argilominerais interestratificados ou ilitas, mas não deve conter mais do que traços de argilominerais do grupo das esmectitas. Não deve ter mais de 5% do volume da massa do horizonte B latossólico que mostre estrutura da rocha original, como estratificações finas, ou saprólito, ou fragmentos de rochas pouco resistentes ao intemperismo.

O horizonte B latossólico deve apresentar espessura mínima de 50 cm, textura franco arenosa ou mais fina e baixos teores de silte, de maneira que a relação silte/argila seja inferior a 0,7 nos solos de textura média e inferior a 0,6 nos solos de textura argilosa na maioria dos sub-horizontes do B até a profundidade de 200 cm (ou 300 cm se o horizonte A exceder a 150 cm de espessura).

O horizonte B latossólico pode apresentar pouca e fraca cerosidade. Pode conter mais

argila do que o horizonte sobrejacente, porém o incremento da fração argila com o aumento da profundidade é pequeno, de maneira que comparações feitas a intervalos de 30 cm ou menos entre os horizontes A e B, ou dentro da seção de controle para cálculo da relação textural, apresentam diferenças menores que aquelas necessárias para caracterizar um horizonte B textural.

Alguns horizontes B latossólicos apresentam valores de pH determinados em solução de KCl 1 mol.L⁻¹ mais elevados que os determinados em H₂O, evidenciando saldo de cargas positivas, condizentes com estágio de intemperização muito avançado.

A capacidade de troca de cátions no horizonte B latossólico deve ser menor do que 17 cmolc/kg de argila, sem correção para carbono.

A relação molecular SiO₂/Al₂O₃ (Ki) no horizonte B latossólico é menor do que 2,2 sendo normalmente inferior a 2,0.

O horizonte B latossólico apresenta diferenciação pouco nítida entre os seus sub-horizontes, com transição, de maneira geral, difusa.

O limite superior do horizonte B latossólico, em alguns casos, é difícil de ser identificado no campo, por apresentar muito pouco contraste de transição com o horizonte que o precede, verificando-se nitidez de contraste quase que somente de cor e de estrutura entre a parte inferior do horizonte A e o horizonte B latossólico.

A estrutura nesse horizonte pode ser fortemente desenvolvida, quando os elementos de estrutura forem granulares, de tamanho muito pequeno e pequeno; ou fraca e mais raramente de desenvolvimento moderado, quando se tratar de estrutura em blocos subangulares. A consistência do material do horizonte B, quando seco, varia de macia a muito dura e de firme a muito friável quando úmido.

Usualmente, apresenta alto grau de flocculação nos sub-horizontes mais afastados da superfície e com menor teor de matéria orgânica, o que evidencia a pouca mobilidade das argilas e a alta resistência à dispersão. Muitos solos de textura média, principalmente aqueles com mais baixos teores de argila e os muito intemperizados, com saldo de cargas positivas, podem não apresentar um alto grau de flocculação.

Horizonte B incipiente

Horizonte mineral subsuperficial, subjacente ao A, Ap, ou AB, que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém suficiente para o desenvolvimento de

Linhas de Transmissão (LT) 500 kV Xingu – Parauapebas C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Miracema C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Itacaiúnas e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – Anexo 6-3

cor ou de estrutura, e no qual mais da metade do volume de todos os sub-horizontes não devem consistir em estrutura da rocha original.

O horizonte B incipiente deve ter no mínimo 10 cm de espessura e apresentar as seguintes características:

- Não satisfazer os requisitos estabelecidos para caracterizar um horizonte B textural, B nítico, B espódico, B plânico e B latossólico, além de também não apresentar cimentação, endurecimento ou consistência quebradiça quando úmido, características de fragipã, duripã e horizonte petrocálcico; ademais não apresenta quantidade de plintita requerida para horizonte plíntico e nem expressiva evidência de redução distintiva de horizonte glei;
- Apresenta dominância de cores brunadas, amareladas e avermelhadas, com ou sem mosqueados ou cores acinzentadas com mosqueados, resultantes da segregação de óxidos de ferro;
- Textura franco-arenosa ou mais fina;
- Desenvolvimento de unidades estruturais no solo (agregados ou *peds*) e ausência da estrutura da rocha original, em 50% ou mais do seu volume;

Desenvolvimento pedogenético evidenciado por uma ou mais das seguintes condições:

- Teor de argila mais elevado ou cromas mais fortes ou matiz mais vermelho do que o horizonte subjacente; conteúdo de argila menor, igual ou pouco maior que o do horizonte A, neste último caso, não satisfazendo os requisitos de um horizonte B textural;
- Remoção de carbonatos, refletida particularmente pelo menor conteúdo de carbonato em relação ao horizonte de acumulação de carbonatos subjacente, ou pela ausência de pequenos materiais revestidos por calcário, caso horizonte de acumulação subjacente apresente fragmentos cobertos por calcário apenas na parte basal, ou pela presença de algumas frações parcialmente livres de revestimento, se todas as porções grosseiras do horizonte subjacente encontrarem-se completamente revestidos por carbonato.

Horizonte B nítico

Horizonte mineral subsuperficial, não hidromórfico, de textura argilosa ou muito argilosa, sem incremento de argila do horizonte superficial para o subsuperficial ou com pequeno incremento, traduzido em relação textural B/A sempre igual ou inferior a 1,5. Apresenta argila de atividade baixa ou caráter alítico.

A estrutura, de grau de desenvolvimento moderado ou forte, é em blocos subangulares e/ou angulares, ou prismática, que pode ser composta de blocos. Apresenta cerosidade em quantidade e grau de desenvolvimento no mínimo comum e moderado e/ou superfícies de compressão (foscas ou brilhantes). O horizonte B nítico apresenta transição gradual ou difusa entre os seus sub-horizontes e pode ser encontrado à superfície se o solo erodido.

Para ser identificado como B nítico, o horizonte deve atender aos seguintes requisitos:

- Espessura de 30 cm ou mais, a não ser que o solo apresente contato lítico nos primeiros 50 cm de profundidade, quando deve apresentar 15 cm ou mais de espessura;
- Textura argilosa ou muito argilosa;
- Estrutura em blocos ou prismática de grau de desenvolvimento moderado ou forte, associada à cerosidade em quantidade no mínimo comum a com grau forte ou moderado; e
- Argila de atividade baixa (Tb) ou caráter alítico.

Admitem-se variações de estrutura, consistência e cerosidade (critérios ainda em fase de validação) para os horizontes níticos com caráter retrátil, os quais devem atender aos seguintes requisitos:

- A estrutura observada no solo, quando úmido, se for do tipo em blocos subangulares ou angulares, possui grau de desenvolvimento moderado ou forte; se for prismática, deve ter grau moderado ou forte, que se individualiza em blocos também de grau moderado ou forte;
- A consistência do solo, quando úmido, é no mínimo firme e, quando seca, é muito dura ou extremamente dura; e

A existência de cerosidade em grau fraco e quantidade pouca e/ou superfícies de

Linhas de Transmissão (LT) 500 kV Xingu – Parauapebas C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Miracema C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Itacaiúnas e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – Anexo 6-3

compressão (foscas e/ou brilhante) é admitida.

No caso de horizonte B nítico em solos Nitossolos Brunos, a estrutura é prismática composta de blocos subangulares e angulares, de grau moderado ou fortemente desenvolvido, e admite-se que a superfície dos agregados seja pouco reluzente (superfícies de compactação). Neste caso observam-se nos cortes de estrada aspectos característicos de fendilhamento, indicativo de alta expansão e contração pelo umedecimento e secagem do material de solo, decorrente dos altos teores de argila.

b) Horizontes Superficiais (SANTOS *et. al.*, 2013)

Horizonte Hístico

É um tipo de horizonte constituído predominantemente de material orgânico, contendo 80g/kg ou mais de carbono orgânico (C-org)¹, 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. Mesmo após revolvimento da parte superficial do solo (ex: por aração), os teores de matéria orgânica, após mesclagem com materiais minerais, mantêm-se elevados.

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 depositados em condições de drenagem livre (horizonte O), sem estagnação de água, condicionados pelo clima úmido, como em ambiente altimontano.

O horizonte hístico pode ocorrer à superfície ou estar soterrado por material mineral e deve atender a um dos seguintes requisitos:

- Espessura maior ou igual a 20 cm;
- Espessura maior ou igual a 40 cm quando 75% (expresso em volume) ou mais do horizonte for constituído de tecido vegetal na forma de restos de ramos finos, raízes finas, cascas de árvores, excluindo as partes vivas;
- Espessura de 10 cm ou mais quando sobrejacente a um contato lítico; ou sobrejacente a material fragmentar constituído por 90% ou mais (em volume) de fragmentos de rocha (cascalho, calhaus e matacões).

Horizonte A Chernozêmico

É um horizonte mineral superficial, relativamente espesso, de cor escura, com alta saturação por bases, que, mesmo após revolvimento superficial (ex.: por aração), atenda as seguintes características: estrutura do solo suficientemente desenvolvida, com agregação e grau de desenvolvimento moderado ou forte, não sendo admitida, simultaneamente, estrutura maciça e consistência quando seco dura ou mais.

A cor do solo em ambas as amostras, indeformada e amassada, é de croma igual ou inferior a 3 quando úmido, e valores iguais ou mais escuros (representados por algarismos iguais ou menores) que 3 quando úmido e que 5 quando seco (estes dados decorrem de interpretação dos números referidos a valor e croma expressos na Carta de cores do Sistema Munsell).

A saturação por bases (V%) é de 65% ou mais, com predomínio do íon cálcio e/ou magnésio.

O conteúdo de carbono orgânico é de 6g/kg de solo ou mais em todo o horizonte, conforme o critério de espessura no item seguinte. Se, devido à presença de 400g/kg de solo ou mais de carbonato de cálcio equivalente, os requisitos de cor são diferenciados do usual, o conteúdo de carbono orgânico é de 25g/kg de solo ou mais nos 18cm superficiais (Quer dizer, em última análise que, se a cor do solo for mais clara que o normal por causa de presença de calcário (que é branco ou esbranquiçado), a exigência do teor de carbono deverá crescer para, por assim dizer, estabelecer uma compensação).

O limite superior do teor de carbono orgânico, para caracterizar o horizonte A chernozêmico, é o limite inferior excludente do horizonte hístico.

A espessura, incluindo horizontes transicionais, tais como AB, AE ou AC, mesmo quando revolvido o material de solo, deve atender a um dos seguintes requisitos: 10 cm ou mais, se o horizonte A é seguido de contato com rocha; ou 18 cm no mínimo e mais que um terço da espessura dos horizontes A + C caso não ocorra B, se estas forem inferiores a 75 cm; ou 25 cm no mínimo, se o solo tiver 75 cm ou mais de espessura.

Horizonte A proeminente

As características desse horizonte são comparáveis àquelas do A chernozêmico, no que se refere à cor, teor de carbono orgânico, consistência, estrutura e espessura; diferindo essencialmente, por apresentar saturação por bases (V%) inferior a 65%.

Horizonte A húmico

É um horizonte mineral superficial, com valor e croma (cor solo úmido) igual ou inferior a 4 e saturação por bases (V%) inferior a 65%, apresentando espessura e conteúdo de carbono orgânico (C-org) dentro de limites específicos, conforme os seguintes critérios:

- Espessura mínima como a descrita para horizonte A chernozêmico;
- Teor de carbono orgânico inferior ao limite mínimo para caracterizar o horizonte hístico;
- Teor de carbono igual ou maior ao valor obtido pela seguinte equação:

$\sum (\text{C-org, em g/kg, de subhorizontes A} \times \text{espessura do subhorizonte, em dm}) \geq 60 + (0,1 \times \text{média ponderada de argila, em g/kg, do horizonte superficial, incluindo ab ou ac}).$

Horizonte A antrópico

É um horizonte formado ou modificado pelo uso contínuo do solo, pelo homem, como lugar de residência ou cultivo, por períodos prolongados, com adições de material orgânico em mistura ou não com material mineral, ocorrendo, às vezes, fragmentos, de cerâmica e restos de ossos e conchas.

O horizonte A antrópico assemelha-se aos horizontes A chernozêmico ou A húmico e difere destes por apresentar teor de P_2O_5 solúvel em ácido cítrico mais elevado que na parte inferior do solum, ou a presença no horizonte A de artefatos líticos e, ou, cerâmicas características de ação antrópica.

Horizonte A fraco

Horizonte superficial que apresenta teores de carbono orgânico inferiores a 0,58%, cores muito claras, sem estrutura ou fracamente desenvolvida, com espessura menor que 20 cm e baixa saturação de bases.

Horizonte A moderado

São incluídos nesta categoria os horizontes que não se enquadram no conjunto das definições dos demais horizontes diagnósticos superficiais. Em geral, o horizonte A moderado difere dos horizontes A chernozêmico, proeminente e húmico pela espessura e/ou cor e, do A fraco pelo teor de carbono orgânico e estrutura, não apresentando ainda os requisitos para caracterizá-lo como horizonte hístico ou A antrópico.

c) Características Diagnósticas Utilizadas (SANTOS *et al.*, 2013)

Atividade da fração argila

Refere-se à capacidade de troca de cátions correspondente à fração argila, calculada pela expressão: $T \times 1000/g.kg^{-1}$ de argila [$T = CTC$ (Capacidade de troca de Cátions)]. Atividade alta (T_a) designa valor igual ou superior a 27 $cmol_c/kg$ de argila, sem correção para carbono, e atividade baixa (T_b), valor inferior a 27 $cmol_c/kg$ de argila, sem correção para carbono. Este critério não se aplica aos solos que, por definição, têm classes texturais areia e areia franca. Para distinção de classes por este critério, é considerada a atividade da fração argila no horizonte B, ou no C, quando não existe B.

Saturação por bases (Valor V%)

Refere-se à proporção (taxa percentual, $V\% = 100 \cdot S/T$) de cátions básicos trocáveis em relação à capacidade de troca determinada a pH 7. A expressão alta saturação se aplica a solos com saturação por bases igual ou superior a 50% (Eutróficos) e baixa saturação para valores inferiores a 50% (Distróficos).

Caráter Alumínico

Refere-se à condição em que o solo se encontra em estado dessaturado e é caracterizado por teor de alumínio extraível maior ou igual a 4 $cmol_c/kg$ de solo associado à atividade de argila inferior a 20 $cmol_c/kg$ de argila, além de apresentar saturação por alumínio [$100 \cdot Al^{+3} / (S + Al^{+3})$] maior ou igual a 50% e/ou saturação por bases ($V\% = 100 \cdot S/T$) menor que 50%. Para distinção de solos mediante este critério é considerado o teor de alumínio extraível no horizonte B, ou no horizonte C na ausência de B.

Caráter Alítico

Refere-se à condição em que o solo se encontra dessaturado e é caracterizado por teor de alumínio extraível maior ou igual a 4 $cmol_c/kg$ de solo associado à atividade de argila maior ou igual a 20 $cmol_c/kg$ de argila, além de apresentar saturação por alumínio [$100 \cdot Al^{+3} / (S + Al^{+3})$] maior ou igual a 50% e/ou saturação por bases ($V\% = 100 \cdot S/T$) menor que 50%. Para distinção de solos mediante este critério é considerado o teor de alumínio extraível no horizonte B, ou no horizonte C na ausência de B.

Linhas de Transmissão (LT) 500 kV Xingu – Parauapebas C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Miracema C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Itacaiúnas e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – Anexo 6-3

Caráter Eutrófico

Refere-se à condição em que o solo apresenta saturação por bases (V%) igual ou superior a 50%. Para distinção de solos mediante este critério é considerado o teor de alumínio extraível no horizonte B, ou no horizonte C na ausência de B.

Caráter Distrófico

Refere-se à condição em que o solo apresenta saturação por bases (V%) inferior a 50%. Para distinção de solos mediante este critério é considerado o teor de alumínio extraível no horizonte B, ou no horizonte C na ausência de B.

Mudança Textural Abrupta

Consiste em um considerável aumento no teor de argila dentro de uma pequena distância na zona de transição entre o horizonte A ou E, e o horizonte subjacente B. Quando o horizonte A ou E tiver menos que 200g de argila/kg de solo, o teor de argila de horizonte subjacente B, determinado em uma distância vertical maior ou igual a 7,5cm, deve ser pelo menos o dobro de conteúdo do horizonte A ou E quando o horizonte A ou E tiver 200g/kg de solo ou mais de argila, o incremento de argila no horizonte subjacente B, determinado em uma distância vertical maior ou igual a 7,5cm, deve ser pelo menos de 200g/kg a mais em valor absoluto na fração terra fina.

Caráter Flúvico

Usado para solos formados sob forte influência de sedimentos de natureza aluvionar, que apresentam um dos seguintes requisitos: distribuição irregular (errática) do conteúdo de carbono orgânico em profundidade, não relacionada a processos pedogenéticos; e/ou camadas estratificadas em 25% ou mais do volume do solo.

Plintita

É uma formação constituída da mistura de argila pobre em carbono orgânico e rica em ferro, ou ferro e alumínio, com grãos de quartzo e outros minerais. Ocorre comumente sob a forma de mosqueados vermelhos, vermelho-amarelados e vermelho-escuros, com padrões usualmente laminares, poligonais ou reticulados. Quanto à gênese, a plintita se forma em ambiente úmido, pela segregação de ferro, importando em mobilização, transporte e concentração final de compostos de ferro, que pode se processar em qualquer solo onde o teor de ferro for suficiente para permitir a segregação do mesmo,

sob a forma de manchas vermelhas brandas.

A plintita não endurece irreversivelmente como resultado de um único ciclo de umedecimento e secagem. No solo úmido a plintita é macia, podendo ser cortada com a pá.

A plintita é um corpo distinto de material rico em óxido de ferro, e pode ser separada dos nódulos ou concreções ferruginosas consolidadas (petroplintita) que são extremamente firmes ou extremamente duras, sendo que a plintita é firme quando úmida e dura ou muito dura quando seca, tendo diâmetro > 2mm e podendo ser separada da matriz do solo, isto é, do material envolvente. Ela suporta amassamento e rolamento moderado entre o polegar e o indicador, podendo ser quebrada com a mão. A plintita quando submersa em água, por período de duas horas, não esboroa, mesmo submetida a suaves agitações periódicas, mas pode ser quebrada ou amassada após ter sido submersa em água por mais de duas horas.

As cores da plintita situam-se nos matizes de 10R a 7,5 YR, com cromas altos, e está comumente associada a mosqueados que não são considerados como plintita, de cores bruno-amareladas, vermelho-amareladas, ou corpos que são quebradiços ou friáveis ou firmes, mas desintegram-se quando pressionados pelo polegar e o indicador, e esboroam na água.

A plintita pode ocorrer em forma laminar, nodular, esferoidal ou irregular.

Petroplintita

Material normalmente proveniente da plintita, que sob efeito de ciclos repetitivos de umedecimento seguidos de ressecamento acentuado, sofre consolidação vigorosa, dando lugar à formação de nódulos ou de concreções ferruginosas (“ironstone”, concreções lateríticas, canga, tapanhocanga) de dimensões e formas variadas (laminar, nodular, esferoidal ou em forma alongada, posicionadas na vertical ou irregularmente) individualizadas ou aglomeradas.

Caráter Plíntico

Usado para distinguir solos que apresentam plintita em quantidade ou espessura insuficientes para caracterizar horizonte plíntico, em um ou mais horizontes, em alguma parte da seção de controle que defina a classe. É requerida plintita em quantidade mínima de 5 % por volume.

Contato Lítico

Refere-se à presença de material mineral extremamente resistente subjacente ao solo (exclusive horizontes petrocálcio, litoplíntico, concrecionário, duripã e fragipã), cuja consistência é de tal ordem que mesmo quando molhado torna a escavação com a pá reta impraticável ou muito difícil e impede o livre crescimento do sistema radicular e circulação de água, que é limitado às fraturas e diáclases que por ventura ocorram. Tais materiais são representados pela rocha sã e por rochas muito fracamente alteradas (R), de qualquer natureza (ígneas, metamórficas ou sedimentares), ou por rochas fraca e moderadamente alteradas (RCr, CrR).

Este conceito ainda carece de detalhamento para melhor definição, quando aplicado a material de rocha fracamente alterado, rochas sedimentares, e algumas metamórficas, que apresentem forte fissilidade em função de planos de acamamento, diaclasamento ou xistosidade.

Contato Lítico Fragmentário

Refere-se a um tipo de contato lítico em que o material endurecido subjacente ao solo encontra-se fragmentado, usualmente, em função de fraturas naturais, possibilitando a penetração de raízes e a livre circulação da água.

Caráter Crômico

Refere-se à predominância, na maior parte do horizonte B, excluído o BC, de cores (amostra úmida) conforme definido a seguir: matiz 5YR ou mais vermelho, com valores iguais ou maiores que 3 e cromas iguais ou maiores que 4; ou matiz mais amarelo que 5YR, valores 4 a 5 e cromas 3 a 6.

Caráter Ebânico

Diz respeito à dominância de cores escuras, quase pretas, na maior parte do horizonte diagnóstico subsuperficial com predominância de cores conforme definido a seguir: para matiz 7,5YR ou mais amarelo, a cor úmida deve apresentar valor menor que 4 e cromas menor que 3; para matiz mais vermelho que 7,5YR a cor úmida deverá ser preto ou cinzento muito escuro e a cor seca deve ter valores menores que 5.

Definições e ou Critérios Provisórios de 5º e 6º Níveis Categóricos Utilizados (SANTOS *et al.*, 2013)

Grupamento Textural

Grupamento textural é a reunião de uma ou mais classes de textura. São utilizados os seguintes grupamentos texturais:

- Textura arenosa – compreende as classes texturais areia e areia franca;
- Textura média – compreende classes texturais ou parte delas, tendo na composição granulométrica menos de 35% de argila e mais de 15% de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca;
- Textura argilosa – compreende classes texturais ou parte delas, tendo na composição granulométrica de 35% a 60% de argila;
- Textura muito argilosa – compreende classe textural com mais de 60% de argila;
- Textura siltosa – compreende parte de classes texturais que tenham menos de 35% de argila e menos de 15% de areia.

Distribuição de cascalhos, nódulos e concreções no perfil

Refere-se à constituição macroclástica do material componente do solo. É característica distintiva, em função da proporção de cascalhos (2 mm a 2 cm) em relação à terra fina (fração menor que 2 mm). Quando significativa, a quantidade de cascalho deve ser utilizada como modificador do grupamento textural, sendo reconhecidas (SANTOS *et al.*, 2005) as seguintes classes:

- Com cascalho – percentagem de cascalho entre 8% e menor que 15%;
- Cascalhenta – percentagem de cascalho entre 15% e 50%;
- Muito cascalhenta – percentagem de cascalho superior a 50%.
- A ocorrência de cascalho é utilizada como qualificativo do grupamento textural, por exemplo, textura argilosa cascalhenta.

Tipo de Horizonte A

Conforme descrito no item anterior.

Caráter Álico

Refere-se à condição em que o solo apresenta saturação por alumínio ($100 A^{+3} / S + Al^{+3}$) igual ou superior a 50%, associada a um teor de alumínio extraível maior que 0,5

Linhas de Transmissão (LT) 500 kV Xingu – Parauapebas C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Miracema C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Itacaiúnas e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – Anexo 6-3

cmol_c/Kg de solo.

- d) Critério Utilizado para Distinção de Fase de Unidade de Mapeamento (SANTOS *et al*, 2013)

Fases de Relevô

Qualifica condições de declividade, comprimento de encostas e configuração superficial dos terrenos, que afetam as formas modelado (formas topográficas) de áreas de ocorrência das unidades de solo.

As distinções são empregadas para prover informação sobre a praticabilidade de emprego de equipamentos agrícolas, mormente os mecanizados, e facilitar inferências sobre a suscetibilidade dos solos à erosão.

São reconhecidas as seguintes classes de relevô:

- Plano – superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a 3%;
- Suave ondulado – superfícies de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros (elevações de altitudes relativas até 50 m e de 50 a 100 m, respectivamente), apresentando declives suaves, predominantemente variáveis de 3 a 8%;
- Ondulado – superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros, apresentando declives moderados, predominantemente variáveis de 8 a 20%;

- e) Conceitos das Classes de solos presentes nas áreas AID e All segundo Santos *et al*. (2013)

Argissolos

Os Argissolos compreendem solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural, de argila de atividade baixa, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. O horizonte textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem

enquadrados nas classes dos Luvisolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

Grande parte dos solos desta classe apresentam um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo nos horizontes subjacentes. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual.

São solos de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este.

São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta, ou baixa, predominantemente caulínícos e com relação molecular K_1 , em geral, variando de 1,0 a 3,3.

Sua grande diversidade de atributos de interesse agrônômico – profundidade, textura, eutrofismo, distrofismo, saturação por bases, saturação por alumínio, atividade da argila, cascalhos, calhaus, pedras e matações, plintita, além da ocorrência nos mais variados relevos, torna difícil generalizar para a classe, como um todo, as suas qualidades.

Sérias limitações devido à maior suscetibilidade à erosão são prevalentes no caso dos Argissolos abruptos, as quais são tanto mais sérias quanto maior a declividade dos terrenos.

Pedregosidade e texturas cascalhentas têm geralmente ocorrência em condições de relevo mais movimentado, onde os solos são muito suscetíveis à erosão. Eventualmente podem ocorrer associados à presença de matações os quais interferem na sua utilização. Reflorestamentos, pastagens ou culturas permanentes são os usos mais adequados e tanto mais favorecidos quanto maior o estado de fertilidade do solo.

Os distróficos e os alumínicos naturalmente apresentam restrições quanto à fertilidade, que pode estar acrescida de limitações devidas a outros fatores. Os alumínicos e com argila de atividade alta requerem quantidades de corretivos relativamente grandes para eliminar a toxicidade pelo alumínio e suprir as plantas em cálcio e magnésio.

Os eutróficos, desde que não abruptos, usualmente apresentam como principal restrição às condições de relevo. Aliás, de maneira geral, essa classe ocorre em relevo ondulado

Linhas de Transmissão (LT) 500 kV Xingu – Parauapebas C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Miracema C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Itacaiúnas e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – Anexo 6-3

ou mais acidentado.

Cambissolos

Os Cambissolos compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos, Organossolos. Têm sequência de horizontes A ou hístico, Bi, C, com ou sem R.

Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruno ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila.

O horizonte B incipiente (Bi) tem textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o solum, geralmente apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do A para o Bi. Admite-se diferença marcante de granulometria do A para o Bi, em casos de solos desenvolvidos de sedimentos aluvionais ou outros casos em que há descontinuidade litológica ou estratificação do material de origem.

A estrutura do horizonte Bi pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos, também, de solos com ausência de agregados, com estrutura em grãos simples ou maciça. Horizonte com presença de plintita ou gleização pode estar presente em solos desta classe, desde que não satisfaça os requisitos exigidos para ser incluído nas classes dos Plintossolos ou Gleissolos.

Os Cambissolos, de maneira geral, apresentam boas propriedades físicas tais como permeabilidade interna, facilidade de preparo do terreno para plantio. Quando não possui elevada pedregosidade, a profundidade efetiva é satisfatória nos solos que apresentam o horizonte Cr pouco profundo, com saprolito brando, o qual não oferece resistência física ao enraizamento das plantas.

Chernossolos

Os Chernossolos compreendem solos constituídos por material mineral que tem como características diferenciais: alta saturação por bases e horizonte A chernozêmico

sobrejacente a horizonte B textural ou B incipiente com argila de atividade alta, ou sobre horizonte C carbonático ou horizonte cálcico, ou ainda sobre a rocha, quando o horizonte A chernozêmico pode ser menos espesso (com 10 cm ou mais de espessura) quando seguido de horizonte B com caráter ebânico.

São solos normalmente pouco coloridos (escuras com tonalidades pouco cromadas e de matizes pouco avermelhados), bem a imperfeitamente drenados, tendo sequências de horizontes A-Bt-C ou A-Bi-C, com ou sem horizonte cálcico, e A-C ou A-R desde que apresentando caráter carbonático ou horizonte cálcico.

São solos moderadamente ácidos a fortemente alcalinos, com argila de atividade alta, com capacidade de troca de cátions que podem chegar a valores superiores a 100 cmol_c/kg de argila, saturação por bases alta, geralmente superior a 70%, e com predomínio de cálcio ou cálcio e magnésio entre os cátions trocáveis.

Embora sejam formados sob condições climáticas bastante variáveis e a partir de diferentes materiais de origem, o desenvolvimento destes solos depende da conjunção de condições que favoreçam a formação e persistência de um horizonte superficial rico em matéria orgânica e com alto conteúdo de cálcio e magnésio, e com a presença de argilominerais 2:1, especialmente os do grupo das esmectitas.

Latossolos

Os Latossolos compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto hístico. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, e tem capacidade de troca de cátions da fração argila baixa, inferior a 17cmol_c/kg de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente caulínicos, com valores de Ki mais altos, em torno de 2,0 admitindo o máximo de 2,2, até solos oxídicos de Ki extremamente baixo.

Variam de fortemente a bem drenados, embora ocorram solos que tem cores pálidas, de drenagem moderada ou até mesmo imperfeitamente drenada, indicativa de formação em condições, atuais ou pretéritas, com certo grau de gleização.

São normalmente muito profundos, sendo a espessura do *solum* raramente inferior a um metro. Tem sequência de horizontes A, B, C, com pouca diferenciação de

Linhas de Transmissão (LT) 500 kV Xingu – Parauapebas C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Miracema C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Itacaiúnas e Subestações Associadas*Estudo de Impacto Ambiental – Anexo 6-3*

subhorizontes, e transições usualmente difusas ou graduais. Em distinção às cores mais escuras do A, o horizonte B tem cores mais vivas, variando de amarelo ou mesmo bruno-acinzentado até vermelho-escuro-acinzentado, nos matizes 2,5YR a 10YR. Estas cores variam conforme a natureza, a forma e a quantidade dos constituintes minerais (mormente dos óxidos de hidróxidos de ferro), o condicionamento do regime hídrico, a drenagem do solo, os teores de ferro no material de origem e se a hematita é herdada ou não.

No horizonte C, comparativamente menos colorido, a expressão cromática é bem variável, mesmo heterogênea, dada a sua natureza mais saprolítica. O incremento de argila do A para o B é pouco expressivo ou inexistente e a relação textural B/A não satisfaz os requisitos para B textural. De um modo geral os teores da fração de argila no *solum* aumentam gradativamente com a profundidade, ou permanecem constantes ao longo do perfil. A cerosidade, se presente, é pouca e fraca. Tipicamente, é baixa a mobilidade das argilas no horizonte B, ressalvados comportamentos atípicos, de solos desenvolvidos de material com textura mais leve, de composição areno-quartzosa, de interações com constituintes orgânicos de alta atividade, ou solos com DpH positivo ou nulo. São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos. Ocorrem, todavia, solos com saturação por bases média e até mesmo alta; encontrados geralmente em zonas que apresentam estação seca pronunciada, semi-áridas ou não, ou ainda por influência de rochas básicas ou calcárias. São típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. São originados a partir das mais diversas espécies de rochas e sedimentos, sob condições de clima e tipos de vegetação os mais diversos.

Neossolos

Os Neossolos compreendem solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido a baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão das características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo) que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Linhas de Transmissão (LT) 500 kV Xingu – Parauapebas C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Miracema C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Itacaiúnas e Subestações Associadas

Estudo de Impacto Ambiental – Anexo 6-3

Possuem sequência de horizonte A-R, A-C-R, A-Cr-R, A-Cr, A-C, O-R ou H-C sem atender, contudo, aos requisitos estabelecidos para serem identificados nas classes dos Chernossolos, Vertissolos, Plintossolos, Organossolos ou Gleissolos. Esta classe admite diversos tipos de horizontes superficiais, incluindo horizonte O com menos de 20 cm de espessura quando sobrejacente à rocha, ou horizonte A húmico ou proeminente com mais de 50 cm quando sobrejacente à camada R, C ou Cr.

Alguns solos podem ainda apresentar horizonte B, mas com insuficiência de requisitos (espessura muito pequena, por exemplo) para caracterizar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Podem ocorrer horizontes C diagnósticos para outras classes, porém em posição que não permite enquadrá-los nas classes dos Gleissolos, Vertissolos ou Plintossolos.