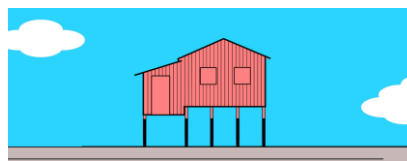


Capítulo 9



Solos da XV Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

*Virlei Álvaro de Oliveira
José Francisco Lumbreras
Maurício Rizzato Coelho
Hedinaldo Narciso Lima
Luís Antônio Coutrim dos Santos
Raimundo Cosme de Oliveira Junior
Maria do Rosário Lobato Rodrigues
Gilvan Coimbra Martins
Jeferson Luís Vasconcelos de Macedo
Wenceslau Geraldes Teixeira
Sebastião Barreiros Calderano*

1. Introdução

Dando sequência ao trabalho de desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), realizou-se em outubro de 2024 mais uma atividade de apoio: a *XV Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos*: RCC das várzeas do Médio Rio Amazonas e entorno. A XV RCC cumpre mais uma etapa desse tipo de evento e, assim como as anteriores, tem-se mantido fiel ao objetivo maior que é adentrar as regiões mais deficitárias para conhecer seus principais solos.

Após algumas incursões em unidades da federação nas bordas norte e sul da Amazônia brasileira, dessa feita o evento teve como objeto principal avançar no conhecimento dos solos das imensas e importantíssimas planícies de inundação e de seus entornos, numa porção centralizada da grande bacia sedimentar do Rio Amazonas. Tais ambientes, na realidade, constituem as terras onde se realizam os principais cultivos de produtos agropecuários consumidos regionalmente que, juntamente com a pesca e as atividades extrativistas, formam o sustentáculo da economia regional.

Diferentemente das edições anteriores, houve nesta a necessidade de assumir o desafio de desenvolver um roteiro valendo-se em grande parte do transporte fluvial, que é a principal forma de transporte nessa exuberante região do País. Assim, no entendimento e na expectativa dos organizadores, houve para os participantes, além dos ganhos já conhecidos proporcionados pelo acontecimento em si, a oportunidade ímpar de conhecer de perto um pouco da rotina e das peculiaridades da vida dos ribeirinhos e das maravilhas naturais da região.

Desde a realização da I RCC, em 1978, no Rio de Janeiro, o evento constitui um dos principais instrumentos para o desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Por conseguinte, a RCC tornou-se mecanismo indutor de grandes e importantes avanços para o conhecimento e a taxonomia dos solos brasileiros, até mesmo no que tange ao aprimoramento de metodologias analíticas de solo.

Foram estudadas durante a excursão as seguintes classes de solos, classificados segundo Santos et al. (2018): Argissolos Amarelos Distróficos (com horizonte A antrópico); Cambissolos Flúvicos Ta Eutróficos; Espodossolos Humilúvicos Hiperespessos; Gleissolos Háplicos Ta Eutróficos e Gleissolos Háplicos Ta Distróficos; Latossolos Amarelos Distróficos; Neossolos Quartzarênicos Órticos; Organossolos Háplicos Hêmicos; Plintossolos Argilúvicos Alumínicos e Vertissolos Hidromórficos Órticos.

Os trabalhos de observação e exame de perfis de solos da XV RCC tiveram início no dia seguinte à chegada dos participantes e à abertura da reunião, na noite de sexta-feira, 18 de outubro de 2024, na cidade de Manaus. O roteiro para o exame de 17 perfis de solo incluiu um percurso com deslocamento de oeste para leste dos estados do Amazonas e Pará. Teve início na região interfluvial Solimões-Negro, antes da confluência desses para formar o Rio Amazonas, e finalizou na cidade de Santarém, PA (leste), com itinerário rodoviário e fluvial ao longo do Rio Amazonas, de montante para jusante. O roteiro completo da XV RCC contemplou passagens pelas cidades de Manaus, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Parintins, Belterra e Santarém.

Aproximadamente 1.400 km foram percorridos ao longo das rodovias AM-070, BR-174, AM-010, BR-163, estradas vicinais e trechos fluviais (Figura 9.1). Na tarde de sexta-feira do dia 25 de outubro de 2024, ocorreu a plenária de encerramento da XV RCC, na cidade de Santarém.

Neste capítulo são apresentadas a descrição e a classificação taxonômica, segundo o SiBCS (Santos et al., 2018), dos 17 perfis de solos descritos e coletados previamente, que foram objeto de análise e discussão durante a XV RCC. A presente edição teve como objetivos: (i) testar e validar conceitos e critérios para definição e distinção taxonômica dos solos de importantes ambientes situados ao longo do Médio curso do Rio Amazonas, nos estados do Amazonas e Pará; (ii) direcionar estudos para solos de ambientes de grande importância para a região, situados em locais com dificuldade de acesso, e assim avançar num “segmento” de solos marcados pela presença de água em condição de inundações permanentes ou temporárias, como é o caso das áreas baixas ribeirinhas (planícies) do Rio Amazonas e de seu entorno e (iii) aumentar o conhecimento acerca de alguns solos que, embora não sejam os principais e tampouco exclusivos da região, são expressivos e importantes no que concerne à taxonomia, como é o caso de Espodossolos e de solos antrópicos, a exemplo dos popularmente conhecidos como Terras Pretas de Índio.

2. Material e métodos

2.1. Solos e ambientes estudados

Para a seleção dos pedoambientes e solos representativos das diversas regiões dos estados do Amazonas e Pará, foram consultados trabalhos e mapas de solos (Falesi et al., 1970, 1972; CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 1979; Santos, 1982; Marques et al., 1983; Rodrigues et al., 1991, 2001; Lima, 2001; IBGE, 2008b; 2010b; 2018; Teixeira et al., 2010) e outras publicações de interesse, como os mapas geológicos (Ferreira et al., 2006; IBGE, 2008a; 2010a; Vasquez et al., 2008).

Na escolha do percurso e dos solos, em razão da natureza aluvionar dos sedimentos que dão origem aos solos das planícies, além dos critérios e cuidados rotineiros quanto à logística e à operacionalidade, houve a preocupação de se contemplar as mais diversas situações possíveis nas planícies, no tocante à origem e à natureza dos sedimentos formadores, às feições próprias das planícies (diques, planícies de inundação, terraços etc.) e à posição de cada planície em relação ao rio principal e às características dos rios contribuintes a montante, entre outras.

A seleção, a descrição e a amostragem dos perfis da XV RCC ocorreram ao longo de três campanhas de campo. A primeira objetivou percorrer os ambientes previamente selecionados após consulta à literatura supracitada a fim de definir os locais de coleta. Foram também considerados os aspectos logísticos como distâncias percorridas, pavimentação das estradas vicinais, proximidade e viabilidade de hospedagem e alimentação para aproximadamente cem pessoas, bem como a facilidade de acesso e a segurança dos participantes durante o evento.

Outras duas campanhas de campo foram dedicadas à descrição e à coleta de 17 perfis de solos, que foram observados e discutidos durante a excursão (exceto o perfil AM-12), cujas localizações são mostradas na Figura 9.1.

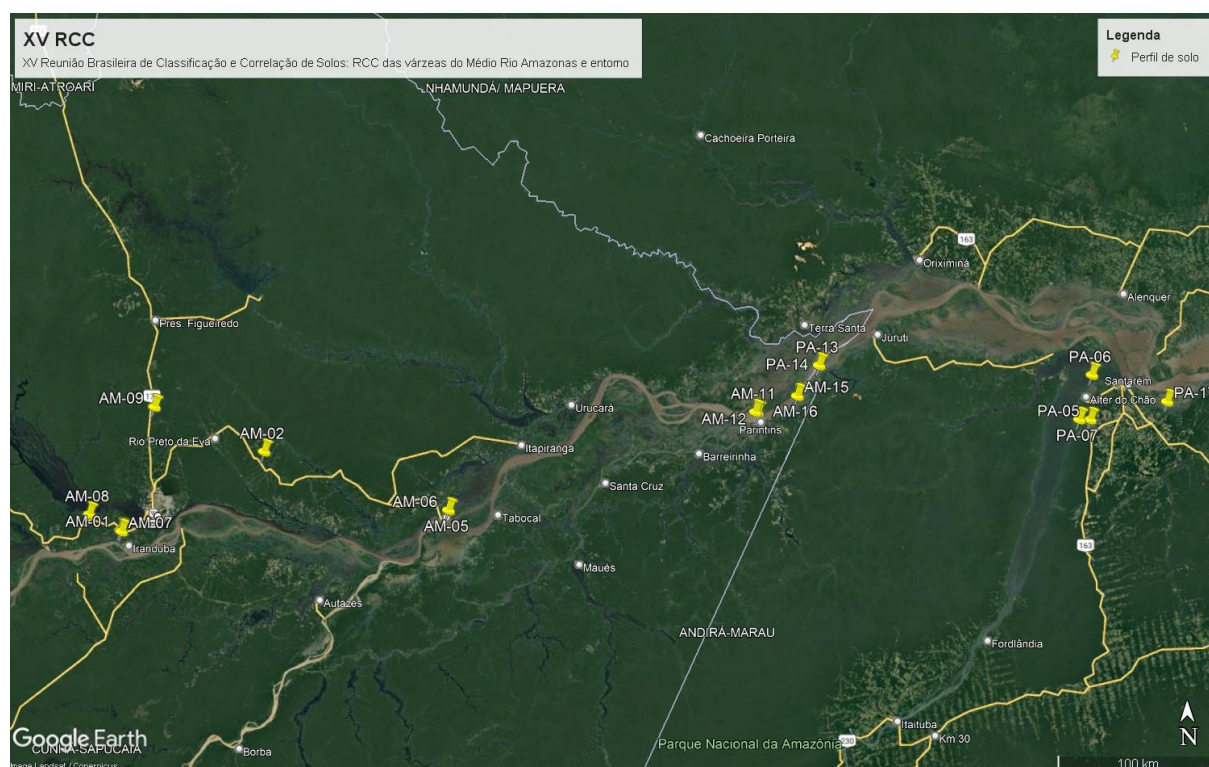


Figura 9.1. Mapa de localização dos perfis de solos da XV RCC nos estados do Amazonas e Pará.

2.2. Descrição, coleta e classificação dos perfis de solos

Os perfis foram descritos e amostrados conforme Reunião Técnica de Levantamento De Solos (1979), IBGE (2015) e Santos et al. (2015). A classificação taxonômica seguiu as normas estabelecidas por Santos et al. (2018) e foi revisada após a caracterização analítica e a discussão dos perfis de solo que ocorreram durante a excursão de campo da RCC. Visando fornecer informações para uso e manejo do solo, foram utilizados alguns termos do 5º nível categórico, como sugerido no SiBCS, em especial, relacionados a: subgrupamento textural (para solos de textura arenosa ou média), prefixos epi-, epimeso-, meso-, mesoendo- e endo-, e subclasse de atividade da fração argila.

Foram coletadas amostras deformadas em quantidade mínima de cerca de 3 kg (ou de aproximadamente 6 kg em caso de presença de cascalhos ou calhaus) para as determinações físicas e químicas consideradas rotineiras, assim como para algumas determinações especiais julgadas importantes, realizadas sob a denominação de “pesquisas coligadas” por pesquisadores convidados, como é o caso das análises micromorfológicas.

Para as determinações físicas relativas à retenção de água e densidade do solo, quando possível, foram coletadas amostras em anéis com volume de 100 cm³, em triplicata, de todos os horizontes principais dos perfis (vide Capítulo 19). Para análises micromorfológicas, foram coletadas amostras na forma de pequenos monolitos de um ou mais horizontes, cuidadosamente esculpidos numa das faces de cada perfil, nas situações julgadas de interesse para obtenção de informações, principalmente a respeito da gênese dos solos (vide Capítulo 11).

2.3. Métodos de laboratório

Nos laboratórios da Embrapa Solos e da Embrapa Amazônia Ocidental, as amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas com rolo de madeira e/ou martelo de borracha e passadas em peneira nº 10 (malha de 2 mm), obtendo-se a fração terra fina seca ao ar (TFSA), utilizada para as análises físicas e químicas (Claessen, 1997; Teixeira et al., 2017). No Laboratório de Gênese e Classificação de Solos do Departamento de Solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), foram realizados testes e análises para caracterização de Organossolos nas amostras (totais) dos horizontes 2Ho1 e 2 Ho2 (perfil PA-17) (Teixeira et al., 2017; Santos et al., 2018).

A análise granulométrica foi realizada, após agitação lenta (por 16 horas), utilizando-se hidróxido de sódio 0,1 mol L⁻¹ como agente dispersante químico. A separação das frações da areia (grossa, de 2 a 0,2 mm; e fina, de 0,2 a 0,05 mm) foi feita por peneiramento. Para a determinação da argila, utilizou-se o método da pipeta. O conteúdo de silte foi calculado por diferença. A argila dispersa em água foi também determinada após agitação lenta e leitura pelo método do densímetro. O cálculo da densidade de partículas foi realizado na TFSA pelo método do balão volumétrico, com emprego de álcool etílico. A densidade do solo foi determinada pelo método do cilindro volumétrico (cilindros metálicos de 100 cm³), coletados em triplicata, sendo

os resultados representados pela média das repetições. A partir dos resultados de densidade do solo e de partículas, foi calculada a porosidade total. Os métodos utilizados estão detalhadamente descritos em Teixeira et al. (2017).

A análise de densidade de partícula de amostras do perfil PA-17, efetuada na TFSA dos horizontes Hd1, Hd2 e Hd3 e na amostra total (seca e moída) dos horizontes 2Ho1, 2Ho2, foi feita com picnômetro de ar (AccuPyc 1330 – Micromeritics, EUA) e em triplicata (os valores apresentados são da média aritmética).

A análise de densidade do solo dos horizontes Hd1, Hd2 e Hd3 (perfil PA-17) foi feita determinando-se o volume da TFSA após impermeabilização com plástico (policloreto de vinila – PVC) e pesagem da amostra seca e dentro d'água numa balança de Arquimedes (análises em triplicata e apresentado valor da média aritmética).

A análise de densidade do material orgânico do horizonte 2Ho1 (perfil PA-17) foi feita em amostras separadas manualmente da TFSA, com cerca de 30 a 50 cm³, cortadas com serra manual, previamente secas em estufa e pesadas. As amostras, em triplicata, foram envolvidas com plástico-filme e imersas em proveta graduada, e o volume de água deslocado foi medido. A densidade foi calculada dividindo-se a massa seca pelo volume da amostra.

A análise de densidade dos horizontes hísticos Hd3 e 2Ho1 (perfil PA-17) foi feita em amostras com cerca de 30 a 50 cm³, cortadas com serra manual, previamente secas em estufa e pesadas. As amostras foram envolvidas com plástico-filme e imersas em proveta graduada, e o volume de água deslocado foi medido. A densidade foi calculada dividindo-se a massa seca pelo volume da amostra.

A densidade da fração cascalho dos perfis AM-01 (horizonte Au2), AM-02 (horizonte Bwc1), AM-08 (horizonte 2Btgf2), AM-09 (horizonte 2E3), PA-06 (horizonte C) e PA-14 (horizonte 2C'vg1) foi determinada utilizando-se balança de Arquimedes. As amostras foram pesadas ao ar livre e quando imersas em água, e a densidade dessas frações foi calculada pela diferença entre esses pesos (teoria do empuxo).

As análises químicas e respectivos procedimentos analíticos são resumidos a seguir: pH determinado em água e em KCl 1 mol L⁻¹ por meio de eletrodo combinado imerso em suspensão solo:líquido (água ou KCl), na proporção 1:2,5, após agitação e repouso por 1 hora; carbono orgânico determinado por oxidação com dicromato de potássio (via úmida); Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺, extraídos com solução KCl 1 mol L⁻¹; H⁺ + Al³⁺, extraídos com solução de acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ a pH 7,0; Na⁺ e K⁺, extraídos com solução Mehlich-1 (H₂SO₄ 0,0125 mol L⁻¹ + HCl 0,05 mol L⁻¹) e P disponível, também extraído com solução Mehlich-1. A concentração dos elementos nas diferentes formas químicas foi determinada como discriminado a seguir: Ca²⁺ e Mg²⁺, por espectroscopia de absorção atômica; P, por espectrofotometria; K⁺ e Na⁺, por fotometria de chama; Al³⁺ e H⁺ + Al³⁺, assim como o carbono orgânico e o nitrogênio, por titulometria. Os métodos utilizados estão detalhadamente descritos em Teixeira et al. (2017).

As concentrações de SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 e P_2O_5 foram determinadas após digestão das amostras com ácido sulfúrico diluído 1:1, sendo os três primeiros utilizados no cálculo das relações moleculares Ki e Kr. O carbono e o nitrogênio totais foram determinados em analisador elementar automático de CHN (via seca). A partir dos resultados obtidos, foram calculados: a soma de bases (valor S); o valor T; a saturação por bases (V%); a saturação por alumínio m (%); a relação C/N; a saturação por sódio (%) e as relações moleculares Ki e Kr (Teixeira et al., 2017). Visando a melhor caracterização do Espodossolo (perfil AM-09), foram realizadas extrações de Al e Fe com oxalato ácido de amônio e ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (DCB) de acordo com Teixeira et al. (2017).

O preparo e respectivos procedimentos analíticos realizados nas amostras dos horizontes 2Ho1 e 2Ho2 (perfil PA-17), que apresentam elevado conteúdo de fibras e percentual menor de material mineral, são descritos a seguir: (i) o material orgânico (fíbrico e hêmico) foi separado manualmente, e essas amostras foram secas (em estufa a 50 °C durante sete dias) e moídas; (ii) a TFSA foi separada das amostras que restaram do procedimento anterior e (iii) a amostra total, coletada em 26/10/2024 e conservada em geladeira, foi preparada conforme indicado para caracterização de Organossolos (Teixeira et al., 2017; Santos et al., 2018). Nas amostras preparadas conforme relatado no item (i), realizaram-se as análises químicas discriminadas a seguir: (a) pH em água e capacidade de troca catiônica (CTC) de acordo com o método descrito no *Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos* (Brasil, 2017); (b) Ca^{2+} e Mg^{2+} em ICP e K^+ e Na^+ , por fotometria de chama, após digestão em micro-ondas conforme procedimentos descritos em *Métodos de análise de tecidos vegetais utilizados na Embrapa Solos* (Carmo et al., 2000) e (c) carbono e nitrogênio totais, via seca, em analisador elementar automático de CHN. Nas amostras de TFSA (item ii), seguiu-se a metodologia para análises de rotina, mencionadas anteriormente, à exceção do N da matéria orgânica do solo, mineralizado até amônio (NH_4^+) pela oxidação com ácido sulfúrico, em alta temperatura, na presença de catalisadores (método Kjeldahl). Nas amostras totais preparadas conforme relatado no item (iii), realizaram-se as análises (Teixeira et al., 2017; Santos et al., 2018): (a) umidade gravimétrica; (b) pH em água, em KCl e em CaCl_2 , em solo úmido e em solo seco; (c) análise de carbono e nitrogênio totais por CHN (amostra seca e moída); (d) análise de material orgânico e material mineral e (e) em amostra úmida e molhada, avaliações de: grau de decomposição do material orgânico por meio da escala de decomposição de von Post; solubilidade em pirofosfato de sódio e conteúdo de fibras (esfregadas e não esfregadas).

3. Resultados

A seguir são apresentadas as descrições geral e morfológica, bem como os resultados analíticos dos 17 perfis selecionados, descritos, amostrados e classificados conforme Santos et al. (2018). As Figuras 9.3 a 9.20 mostram as fotografias dos perfis e respectivas localizações em imagem de satélite disponível no Google.

Perfil AM-01**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 16/05/2023

CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico antrópico, textura média/argilosa/muito argilosa, epieutrófico, caulínítico, Tmb, mesoférico, fase floresta equatorial perenifólia, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada no lado direito da rodovia vicinal de acesso ao Campo Experimental do Caldeirão (Embrapa Amazônia Ocidental), a cerca de 0,4 km da sua sede. Município de Iranduba, estado do Amazonas. Coordenadas: 03° 15' 11,5" S e 60° 13' 42,7" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Topo plano de platô em interflúvio amplo, com 0 a 2% de declive, sob floresta.

ALTITUDE – 50 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos argilosos da Formação Alter do Chão, Cretáceo (Dino et al., 1999; Ferreira et al., 2006; IBGE, 2010a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração das litologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial perenifólia.

USO ATUAL – Área sob vegetação de floresta.

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Hedinaldo Narciso Lima, Luís Antônio Coutrim dos Santos, Maria do Rosário Lobato Rodrigues, Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

Au1 0 - 8 cm, preto (10YR 2/1); franco-argiloarenosa; moderada a forte pequena e média granular; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Au2 8 - 18 cm, preto (10YR 2/1); franco-argiloarenosa; moderada a forte pequena e média granular; friável, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição plana e gradual.

Au3 18 - 37 cm, preto (10YR 2/1); argiloarenosa; moderada a forte pequena e média granular; friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Au4 37 - 54 cm (37 - 54 cm), bruno muito escuro (10YR 2/2); argila; moderada pequena e média granular; friável, plástica e pegajosa; transição descontínua e gradual (0 - 17 cm).

Au5 54 - 73 cm (54 - 73 cm), bruno muito escuro (10YR 2/2); argila; moderada pequena e média granular; friável, plástica e pegajosa; transição descontínua e gradual (0 - 21 cm).

- ABu 73 - 95 cm (73 - 109 cm), bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2), mosqueado pouco, pequeno e distinto, amarelo-brunado a amarelo-avermelhado (9YR 6/6); argila; moderada pequena e média blocos subangulares e fraca pequena e média granular; plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição descontínua e abrupta (0 - 36 cm).
- BAu1 37 - 78 cm (37 - 80 cm), amarelo-brunado a amarelo-avermelhado (9YR 6/6), mosqueado abundante, grande e proeminente, bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2); argila; moderada pequena e média blocos subangulares e fraca a moderada pequena e média granular; plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição descontínua e gradual (0 - 43 cm).
- BAu2 78 - 119 cm, amarelo-brunado a amarelo-avermelhado (9YR 6/6), mosqueado pouco a comum, médio e grande distinto, bruno (10YR 4/2); muito argilosa; moderada pequena e média blocos subangulares e fraca pequena e média blocos angulares; friável a firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e difusa.
- Bt 119 - 153 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6); muito argilosa; moderada pequena e média blocos subangulares e fraca pequena e média blocos angulares; dura a muito dura, friável a firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e difusa.
- Bw 153 - 200 cm⁺, bruno-forte (7,5YR 5/6); muito argilosa; moderada pequena e média blocos subangulares e fraca pequena e média blocos angulares; dura a muito dura, friável a firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa.
- RAÍZES – Muitas muito finas e finas, comuns médias e poucas grossas nos horizontes Au1 e Au2; comuns muito finas e finas, poucas médias e raras grossas no Au3 e Au4; poucas finas e muito finas no Au5, BAu1 e BAu2; raras muito finas no Bt e Bw.
- POROS – Muitos poros muito pequenos e pequenos, poucos a comuns médios nos horizontes Au1, Au2, Au3, Au4, Au5 e ABu; muitos muito pequenos e pequenos e comuns médios no BAu1 e BAu2; comuns a muitos muito pequenos e comuns pequenos no Bt e Bw.

Observações:

- Serrapilheira com cerca de 3 cm de espessura.
- Muita atividade biológica (cupins, formigas e minhocas) nos horizontes Au e BAu1 e comum no BAu2.
- Os mosqueados nos horizontes ABu, BAu1 e BAu2 são resultantes da mistura dos horizontes A e B pela atividade biológica.
- Ocorrem fragmentos de cerâmica em comum quantidade nos horizontes Au, no entanto, não foi considerado como fase endopedregosa.
- Houve dúvida se é adequado aplicar a relação textural B/A para o caso dos solos com horizonte A antrópico (vide Santos et al., 2018, p. 57, item b), assim como quais espessuras considerar destes horizontes para o cálculo da relação B/A. A relação B/A foi de: (i) 1,62 para valor médio de (Au1 + Au2 + Au3 + Au4 + Au5 + ABu)/valor médio de (BAu2 + Bt + Bw) (Figura 9.2, sequência a' → b') e (ii) 1,94 para valor médio de (Au1 + Au2 + Au3)/valor médio de (BAu1 + BAu2 + Bt + Bw) (Figura 9.2, sequência c' → d').
- Houve sugestão para esclarecer, na definição do horizonte B textural (Santos et al., 2018, p. 56), que o teor médio de argila do horizonte A (e não todos os sub-horizontes A) deve ser

considerado quando se fizer confrontação com as relações $B/A > 1,50$, $> 1,70$ ou $> 1,80$ para atender ao critério para horizonte B textural.

- Embora atenda à relação textural B/A para os Argissolos, este é um caso especial, pois se trata de um A antrópico que, por definição, já prevê em sua formação adição ou mistura de material externo. Diante disso, parte do grupo que participou da RCC propôs a seguinte classificação para o perfil: Latossolo Amarelo Distrófico argissólico antrópico. Neste caso, a nomenclatura dos horizontes seria: Au1, Au2, Au3, Au4, Au5, ABu, BAu1, BAu2, Bw1 e Bw2.

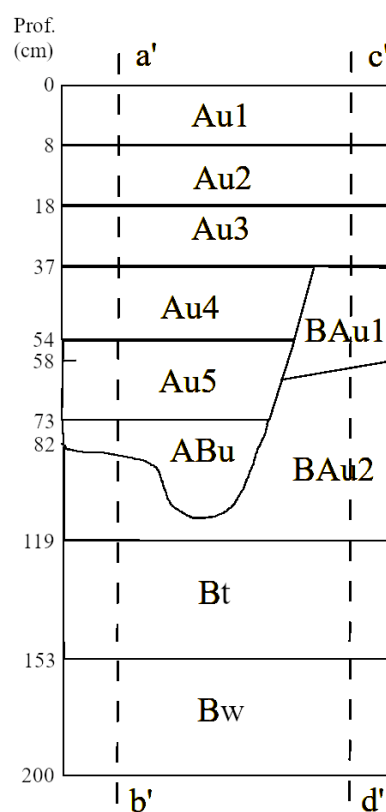


Figura 9.2. Transição entre os horizontes do perfil AM-01 e indicação das duas sequências usadas no cálculo da relação textural B/A ($a' \rightarrow b'$ e $c' \rightarrow d'$).

Resultados analíticos

Perfil AM-01

Amostra de laboratório: 23.2993-3002

Número de campo: AM-01

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ⁻³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.	
Au1	0-8	0	10	990	351	202	144	304	164	46	0,47	1,21	2,40	50
Au2	8-18	0	16	984	329	208	134	328	204	38	0,41	1,32	2,55 ⁽¹⁾	48
Au3	18-37	27	6	967	319	195	115	371	286	23	0,31	1,39	2,57	46
Au4	37-54	6	8	986	257	140	103	499	409	18	0,21	1,25	2,59	52
Au5	54-73	170	9	821	253	145	107	495	410	17	0,22	1,23	2,54	52
ABu	73-95	57	8	935	253	150	102	495	41	92	0,21	1,20	2,54	53
BAu1	37-78	0	1	999	225	121	75	579	449	22	0,13	1,31	2,64	50
BAu2	78-119	0	1	999	169	107	68	656	0	100	0,10	1,18	2,66	56
Bt	119-153	0	0	1000	169	94	51	686	0	100	0,07	1,34	2,66	50
Bw	153-200	0	1	999	168	95	59	678	0	100	0,09	1,33	2,66	50
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	p disponível mg kg ⁻¹	
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
Au1	5,2	4,8	6,6	1,5	0,07	0,03	8,2	0,1	7,5	15,8	52	1	134	
Au2	5,1	4,6	5,3	0,7	0,03	0,02	6,0	0,1	7,7	13,8	43	2	121	
Au3	5,1	4,5	3,8	0,9	0,03	0,02	4,7	0,2	8,6	13,5	35	4	104	
Au4	5,0	4,3	3,6	0,6	0,02	0,02	4,2	0,3	9,0	13,5	31	7	334	
Au5	5,1	4,4	3,6	0,6	0,02	0,02	4,2	0,2	8,9	13,3	32	5	308	
ABu	5,0	4,3	2,7	0,6	0,02	0,02	3,3	0,3	8,2	11,8	28	8	260	
BAu1	4,9	4,4	1,9	0,4	0,01	0,01	2,3	0,2	4,7	7,2	32	8	117	
BAu2	4,9	4,6	1,4	0,4	0,01	0,01	1,8	0,1	4,0	5,9	31	5	157	
Bt	4,9	4,5	1,3	0,4	0,01	0,01	1,7	0,1	3,8	5,6	30	6	177	
Bw	4,9	4,5	0,9	0,3	0,01	0,01	1,2	0,1	3,3	4,6	26	8	181	
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N total g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
											SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO				
Au1	21,7	2,3	9	29,9	111	72	47	8,3	3,4	0,5	2,62	1,85	2,41	
Au2	16,5	1,4	12	20,3	110	83	49	9,6	3,4	0,5	2,25	1,64	2,66	
Au3	13,1	1,2	11	19,4	128	103	56	11,3	3,7	0,5	2,11	1,57	2,89	
Au4	12,7	0,9	14	17,2	170	123	74	9,9	6,3	0,4	2,35	1,70	2,61	
Au5	11,0	0,9	12	14,2	178	128	75	10,4	6,7	0,4	2,36	1,72	2,68	
ABu	8,7	0,8	11	11,5	160	153	79	12,4	5,8	0,3	1,78	1,34	3,04	
BAu1	4,7	0,6	8	5,9	162	157	97	13,4	3,5	0,1	1,75	1,26	2,54	
BAu2	2,1	0,3	7	3,8	220	188	95	13,2	3,3	0,1	1,99	1,50	3,11	
Bt	1,4	0,4	4	2,7	237	189	99	14,1	3,2	0,1	2,13	1,60	3,00	
Bw	1,1	0,3	4	2,4	238	187	95	13,8	2,7	0,1	2,16	1,63	3,09	
Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Saís solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídras dm ³ dm ⁻³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível
												0,01 MPa	1,5 MPa	
Au1	<1											0,247	0,122	0,125
Au2	<1													
Au3	<1													
Au4	<1											0,278	0,183	0,095
Au5	<1													
ABu	<1													
BAu1	<1													
BAu2	<1													
Bt	<1											0,411	0,308	0,103
Bw	<1													

Relação textural: 1,62 (Figura 9.2, sequência a' → b') e 1,94 (Figura 9.2, sequência c' → d').

⁽¹⁾ Densidade dos cascalhos do horizonte Au2 = 2,09 kg dm⁻³.



Foto: Gilvan Coimbra Martins.



Figura 9.3. Fotografia do perfil AM-01 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 22/08/2021 (B) (Iranduba, AM).

Perfil AM-02**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 17/05/2023

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplântico, textura muito argilosa, A moderado, endoconcrecionário, álico, caulínico, Tmb, hipoférrico, fase floresta equatorial perenifólia, relevo forte ondulado.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em corte de estrada situado no lado direito da rodovia AM-010, a 41 km de Rio Preto da Eva no sentido para Itacoatiara (km 124/125). Município de Rio Preto da Eva, estado do Amazonas. Coordenadas: 02° 49' 46,2" S e 59° 25' 34,8" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio de encosta, com 30 a 40% de declive, sob floresta.

ALTITUDE – 114 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos argilosos, Formação Alter do Chão, Cretáceo (Dino et al., 1999; Ferreira et al., 2006; IBGE, 2010a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Forte ondulado.

RELEVO REGIONAL – Forte ondulado e ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial perenifólia.

USO ATUAL – Área sob vegetação de floresta.

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Hedinaldo Narciso Lima, Luís Antônio Coutrim dos Santos, Maria do Rosário Lobato Rodrigues, Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

A 0 - 7 cm, bruno (10YR 4/3, úmido) e bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, seco); argila; moderada pequena, média e grande granular e fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; dura, firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara a gradual.

BA1 7 - 15 cm, bruno-amarelado (10YR 5/5, úmido) e bruno-amarelado-claro a amarelo-brunado (10YR 6/5, seco); muito argilosa; moderada pequena e média granular e blocos subangulares; dura, firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e gradual.

BA2 15 - 26 cm, amarelo-avermelhado a amarelo-brunado (8YR 6/6, úmido) e amarelo-brunado a amarelo-avermelhado (9YR 6/6, seco); muito argilosa; moderada pequena e

média granular e blocos subangulares; dura, firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e gradual.

Bw1 26 - 42 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6,5/6, úmido); muito argilosa; moderada pequena e média granular e blocos subangulares; dura a ligeiramente dura, firme a friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e difusa.

Bw2 42 - 80 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 7/7, úmido); muito argilosa; moderada pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e difusa.

Bw3 80 - 108 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 7/7, úmido); muito argilosa; moderada pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e difusa.

Bw4 108 - 163 cm (45 - 63 cm), amarelo-avermelhado (7,5YR 7/7, úmido); muito argilosa; moderada pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição ondulada e abrupta.

Bwc1 163 - 177 cm (8 - 14 cm), amarelo-avermelhado (7,5YR 7,5/6, úmido); muito argilosa cascalhenta; moderada pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição ondulada e abrupta.

Bwc2 177 - 200 cm⁺ (11 - 25 cm), amarelo-avermelhado (7,5YR 7,5/6, úmido); muito argilosa; moderada pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa.

RAÍZES – Comuns muito finas e finas, poucas a comuns finas e poucas médias nos horizontes A, BA1, BA2 e Bw1; comuns muito finas, poucas finas e raras médias no Bw2 e Bw3; poucas finas no Bw4; raras muito finas no Bwc1 e Bwc2.

POROS – Muitos poros muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios nos horizontes A, BA1, BA2 e Bw1; muitos muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios no Bw2, Bw3, Bw4 e Bw5; muitos muito pequenos e poucos pequenos no Bwc1 e Bwc2.

Observações:

- Serrapilheira com cerca de 2 cm de espessura.
- Houve sugestão sobre nomenclatura de horizontes como segue: A1, A2, AB e BA ou A, AB, BA, Bw1.
- Horizonte Bwc1 constituindo linha de pedra que se estende no barranco ao longo da encosta até o seu topo, contínuo e com espessura variável (máxima de 30 cm).
- Nódulos no horizonte Bwc1 muito frequentes, pequenos e grandes (0,5 a 2,5 cm), duros (muito duros), irregulares, vermelhos, ferruginosos.
- Nódulos no horizonte Bwc2 muito poucos, pequenos e grandes (0,5 a 2,5 cm), duros (muito duros), irregulares, vermelhos, ferruginosos.

Resultados analíticos

Perfil AM-02

Amostra de laboratório: 23.3003-3011

Número de campo: AM-02

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ⁻³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.	
A	0 - 7	0	0	1000	178	57	179	586	533	9	0,31	1,05	2,33	55
BA1	-15	0	1	999	124	48	181	646	508	21	0,28	1,20	2,53	53
BA2	-26	0	2	998	116	47	128	709	0	100	0,18	1,23	2,52	51
Bw1	-42	0	2	998	83	36	124	758	0	100	0,16	1,23	2,56	52
Bw2	-80	0	3	997	97	33	83	786	0	100	0,11	1,16	2,55	55
Bw3	-108	0	3	997	95	37	96	771	0	100	0,12	1,03	2,58	60
Bw4	-163	0	5	995	93	37	59	811	0	100	0,07	1,27	2,56	50
Bwc1	-177	45	373	582	98	40	80	781	0	100	0,10	2,54 ⁽¹⁾		53
Bwc2	-200	0	66	934	112	39	86	762	0	100	0,11	1,22	2,59	
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	P disponível mg kg ⁻¹	
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A	4,6	4,0	1,1	1,0	0,07	0,01	2,2	1,1	8,5	11,8	19	33	2	
BA1	4,5	4,2	0,6		0,03	0,01	0,6	0,7	3,5	4,8	12	54	2	
BA2	4,5	4,1	0,2		0,03	0,01	0,2	0,8	2,7	3,7	5	80	2	
Bw1	4,5	4,1	0,1		0,02	0,01	0,1	0,8	2,0	2,9	3	89	1	
Bw2	4,6	4,2	0,1		0,01	0,01	0,1	0,7	1,8	2,6	4	87	3	
Bw3	4,7	4,2	0,1		0,01	0,01	0,1	0,6	1,5	2,2	5	86	3	
Bw4	4,8	4,4	0,1		0,01	0,01	0,1	0,5	1,2	1,8	6	83	3	
Bwc1	4,9	4,4	0,1		0,01	0,01	0,1	0,4	1,3	1,8	6	80	1	
Bwc2	5,0	4,4	0,1		0,01	0,01	0,1	0,4	0,6	1,1	9	80	1	
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N total g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ / R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃	
A	17,8	2,1	8	39,0	261	168	32	12,8	0,2	0,1	2,64	2,35	8,24	
BA1	8,4	0,8	11	10,8	230	172	31	12,8	0,2	0,1	2,27	2,04	8,71	
BA2	6,0	0,7	9	8,3	202	173	33	12,7	0,2	0,1	1,98	1,77	8,23	
Bw1	4,1	0,5	8	5,8	249	190	33	13,4	0,2	0,1	2,23	2,01	9,04	
Bw2	2,9	0,3	10	3,9	243	189	25	13,1	0,2	0,1	2,19	2,02	11,87	
Bw3	2,3	0,3	8	3,2	249	189	23	13,5	0,2	0,1	2,24	2,08	12,90	
Bw4	1,7	0,2	9	2,0	246	189	24	12,5	0,2	0,1	2,21	2,05	12,36	
Bwc1	1,4	0,1	14	1,7	232	190	28	12,4	0,2	0,1	2,08	1,90	10,65	
Bwc2	1,0	0,2	5	1,5	249	191	30	11,6	0,1	0,1	2,22	2,01	10,00	
Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídricas dm ³ dm ⁻³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível
												0,01 MPa	1,5 MPa	
A	<1											0,308	0,239	0,069
BA1	<1											0,352	0,281	0,071
BA2	<1											0,369	0,324	0,045
Bw1	<1											0,357	0,318	0,039
Bw2	<1													
Bw3	<1													
Bw4	<1													
Bwc1	<1													
Bwc2	<1													

Relação textural: 1,20

⁽¹⁾ Densidade dos cascalhos do horizonte Bwc1 = 2,39 kg dm⁻³.



Figura 9.4. Fotografia do perfil AM-02 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 13/09/2022 (B) (Rio Preto da Eva, AM).

Perfil AM-05**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 16/10/2023

CLASSIFICAÇÃO – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico neofluvissólico, textura siltosa, A moderado, Tma, fase floresta equatorial hidrófila de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada no lado esquerdo de estrada vicinal, a cerca de 900 m a jusante da estrada de acesso ao Terminal Hidroviário de Itacoatiara, a 200 m da barranca do Rio Amazonas. Município de Itacoatiara, estado do Amazonas. Coordenadas: 03° 09' 11,5 S e 58° 25' 26,2" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Várzea interna da planície de inundação (planície lagunar) do Rio Amazonas, com 1 a 2% de declive, sob vegetação de aningal.

ALTITUDE – 23 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos aluvionares argilossiltosos, Holoceno.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Muito mal drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial hidrófila de várzea (aningal).

USO ATUAL – Sem uso agrícola no local.

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – José Francisco Lumbreras, Virlei Álvaro de Oliveira, Luis Antônio Coutrim dos Santos, Hedinaldo Narciso Lima, Maurício Rizzato Coelho, Raimundo Cosme Oliveira Junior, Maria do Rosário Lobato Rodrigues, Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

Ag 0 - 5 cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido) e bruno (7,5YR 5/2, seco), mosqueado comum, médio e distinto, vermelho (2,5YR 5/6); francossiltosa; fraca a moderada pequena e média laminar que se desfaz em fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

2CAg 5 - 13 cm, cinzento (10YR 5/1,5, úmido e 7,5YR 5/1,5, seco), mosqueado comum, médio e distinto, vermelho (2,5YR 5/6); francossiltosa; moderada grande blocos angulares (cubos), com aspecto maciço in situ; dura a muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

3Cg1 13 - 33 cm, cinzento (10YR 5/1,5), mosqueado comum, médio e grande proeminente, vermelho a vermelho-amarelado (3,5YR 5/6) (nos poros de raízes e nas faces das estruturas); francossiltosa; moderada grande blocos angulares (cubos), com aspecto maciço in situ; muito dura, firme a muito firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara a abrupta.

3Cg2 33 - 65 cm, coloração variegada, composta de cinzento-esverdeado (10GY 6/1) e vermelho (2,5YR 4/6); franco-argilossiltosa; moderada a forte pequena e média blocos subangulares e angulares; dura a muito dura, firme a muito firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara a abrupta.

4Cg3 65 - 115 cm, cinzento-esverdeado (10GY 6/1), mosqueado abundante, médio e proeminente, vermelho-amarelado (5YR 5/6) e vermelho (2,5YR 4/8); francossiltosa; moderada média blocos angulares e subangulares; muito dura, firme a muito firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara a gradual.

4Cg4 115 - 150 cm⁺, cinzento (N 6/), mosqueado abundante, médio e distinto, bruno (10YR 4/3) e comum, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 4/8); francossiltosa; moderada a forte média e pequena blocos subangulares e angulares; muito dura, firme a muito firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa.

RAÍZES – Muitas muito finas e finas e comuns médias nos horizontes Ag e 2ACg; comuns a muitas muito finas e finas e poucas a comuns médias no 3Cg1 e 3 Cg2; comuns a poucas muito finas e finas no 4 Cg3; comuns muito finas e finas no 4Cg.

POROS – Poucos muito pequenos e pequenos nos horizontes Ag, 2CAg e 3Cg1; comuns a muitos muito pequenos e pequenos e comuns médios no 3Cg2; comuns a poucos muito pequenos e poucos pequenos e médios no 4Cg3; comuns a muitos muito pequenos e comuns a poucos médios no 4Cg4.

Observações:

- Serrapilheira com 2 a 3 cm de espessura.
- Por ocasião da descrição morfológica, o perfil encontrava-se úmido a partir de 42 cm de profundidade e ligeiramente úmido acima.
- Presença de camadas com muitos fragmentos de folhas e raízes, muitas não decompostas, entre os horizontes Ag e 2ACg.
- A estrutura das camadas 2CAg e 3Cg1 apresenta ligeira tendência de se separar em lâminas horizontalizadas (no sentido da sedimentação).
- Presença de fragmento de plástico a 35 cm de profundidade.
- Observa-se alteração nas cores do solo quando a parede do perfil fica exposta.
- Lençol freático a 140 cm de profundidade. Lençol freático ausente até 175 cm de profundidade durante a visita na RCC, ocasião em que o nível do Rio Amazonas estava muito baixo (período seco muito forte e histórico), em 21/10/2024.
- Observou-se muita atividade biológica ao longo do perfil por ocasião da RCC.
- A marca da cheia de 2022 nas árvores tem 3 m de altura do solo.

Perfil AM-05

Amostra de laboratório: 23.3488-3493

Número de campo: AM-05

[illegible]



Foto: José Francisco Lumberras.



Figura 9.5. Fotografia do perfil AM-05 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 20/02/2024 (B) (Itacoatiara, AM).

Perfil AM-06**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 17/10/2023

CLASSIFICAÇÃO (Santos et al., 2018) – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico neofluvisólico, textura média/siltosa/média, A moderado, Tma, fase floresta equatorial higrófila de várzea, relevo plano.

CLASSIFICAÇÃO (Santos et al., 2025) – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico, textura média/siltosa/média, A moderado, Tma, fase floresta equatorial higrófila de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada no lado direito de estrada vicinal, a cerca de 2,9 km a jusante do Porto de Itacoatiara, a 60 m da barranca do Rio Amazonas. Município de Itacoatiara, estado do Amazonas. Coordenadas: 03° 09' 16,1 S e 58° 25' 26,6" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Planície fluvial (dique) do Rio Amazonas, com 0 a 2% de declive, sob uso agrícola com pequenas lavouras de subsistência e pomares, relativamente arborizada.

ALTITUDE – 25 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos aluviais argilossiltosos, Holoceno.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial higrófila de várzea.

USO ATUAL – Uso agrícola com pequenas lavouras de subsistência (mandioca, milho, abóbora, melão, banana etc.).

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Hedinaldo Narciso Lima, Maurício Rizzato Coelho, Luís Antônio Coutrim dos Santos, Raimundo Cosme Oliveira Junior, Maria do Rosário Lobato Rodrigues, Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

Apg 0 - 5 cm, cinzento a bruno-acinzentado (10YR 5/1,5, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/1,5, seco), mosqueado comum a abundante, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 4/8); francossiltosa (micácea); moderada pequena e média laminar; ligeiramente dura a dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

2ACg 5 - 17 cm, cinzento (10YR 5/1), mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, vermelho (2,5YR 4/8); francossiltosa; moderada média e pequena blocos subangulares e angulares; ligeiramente dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

3Cg1 17 - 42 cm, coloração variegada, composta de bruno a bruno-claro (7,5YR 5,5/4) e cinzento a bruno-acinzentado (10YR 5/1,5), mosqueado abundante, pequeno e médio distinto a proeminente, vermelho-amarelado (5YR 5/6); francossiltosa; fraca a moderada média e grande prismática composta de moderada média e pequena blocos subangulares e angulares; dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara a abrupta.

4Cg2 42 - 73 cm, cinzento (10YR 5/1), mosqueado abundante, médio e proeminente, vermelho-amarelado (5YR 5/6) e pouco, pequeno e proeminente, preto (10YR 2/1) (de manganês); francossiltosa; fraca a moderada média e grande prismática composta de moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; dura a muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

5Cg3 73 - 105 cm, coloração variegada, composta de bruno (7,5YR 4/4) e cinzento a bruno-acinzentado (10YR 5/1,5), mosqueado comum, pequeno e distinto, preto (10YR 2/1) (de manganês); francossiltosa; moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; dura a muito dura, firme; plástica e pegajosa; transição plana e clara a gradual.

6Cg4 105 - 156 cm, coloração variegada, composta de cinzento (10YR 5/1) e bruno (7,5YR 4/4); francossiltosa; moderada média e pequena blocos subangulares e angulares; muito dura, firme; plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

7Cg5 156 - 192 cm⁺, cinzento a bruno-acinzentado (10YR 5/1,5), mosqueado abundante, pequeno e médio distinto, bruno (7,5YR 5/4); francossiltosa; moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; muito dura, firme, plástica e pegajosa.

RAÍZES – Comuns muito finas e finas nos horizontes Apg e 2ACg; poucas muito finas e poucas a comuns finas no horizonte 3Cg1; poucas muito finas no horizonte 4Cg2 e raras muito finas nos demais horizontes.

POROS – Poucos a comuns muito pequenos e poucos pequenos no horizonte Apg; muitos muito pequenos e pequenos e comuns médios no 2ACg; muitos muito pequenos e pequenos e poucos médios no 3Cg1; muitos muito pequenos e pequenos e comuns médios nas demais camadas.

Observações:

- Por ocasião da descrição morfológica, o perfil encontrava-se ligeiramente úmido a partir de 42 cm de profundidade.
- Fendas poucas a comuns, com largura inferior a 1 cm, que alcançam até 90 cm de profundidade a partir da superfície do solo.
- A cor seca dos mosqueados é amarelo-avermelhada (5YR 6/6, seco).
- Houve os seguintes questionamentos a respeito da nomenclatura de horizontes: (i) se o terceiro horizonte (3Cg1) não poderia ser 2Big ou 2Bi ou (ii) se a nomenclatura de horizontes não poderia ser com menos descontinuidades: Apg, 2ACg, 2Cg1, 3Cg2, 3Cg3, 3Cg4 e 3Cg5.
- Houve dúvida se não deveria ser imperfeita a moderadamente drenado.

- Muitos entenderam que este solo deveria ser classificado como Neossolo Flúvico Ta Eutrófico gleissólico, como proposto pelos descritores, pois é imperfeitamente drenado e, por situar-se em dique Alto do Rio Amazonas, fica submetido a inundação por períodos não muito longos e com água corrente. Diante do exposto, tendo em vista que os Gleissolos, por definição, são solos mal ou muito mal drenados, sugere-se alterar as cores do horizonte glei no SiBCS para que este solo possa se enquadrar como Neossolo Flúvico.
- Segundo as alterações na classe dos Gleissolos na 6ª ed. do SiBCS (Santos et al., 2025), este solo deve ser classificado como Neossolo Flúvico Ta Eutrófico gleissólico.

Resultados analíticos

Perfil AM-06

Amostra de laboratório: 23.3494-3500

Número de campo: AM-06

[illegible]

Foto: José Francisco Lumberas.



Figura 9.6. Fotografia do perfil AM-06 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 20/02/2024 (B) (Itacoatiara, AM).

Perfil AM-07**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 16/10/2023

CLASSIFICAÇÃO – CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico, textura média/siltosa, A moderado, Tma, fase floresta tropical higrófila de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada no Campo Experimental do Caldeirão, Embrapa Amazônia Ocidental, margem esquerda do Rio Solimões, distante aproximadamente 100 m da barranca do rio. Município de Iranduba, estado do Amazonas. Coordenadas: 03° 09' 11,5 S e 58° 25' 26,2" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Planície fluvial (dique) do Rio Amazonas, com 0 a 1% de declive, sob cobertura de floresta equatorial higrófila de várzea.

ALTITUDE – 22 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos aluviais argilossiltosos, Holoceno.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial higrófila de várzea.

USO ATUAL – Sem uso agrícola no local.

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Hedinaldo Narciso Lima, Maurício Rizzato Coelho e Maria do Rosário Lobato Rodrigues.

Descrição morfológica

A1 0 - 4 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4), presença de lâminas milimétricas paralelas à superfície de cor bruno-forte (7,5YR 4/6), mosqueado pouco, proeminente, bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/3), franca; fraca muito grande, grande, média e pequena blocos angulares composta de fraca grande e média laminar; dura, firme, muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

A2 4 - 15 cm, coloração variegada, composta de bruno-amarelado-escuro (10YR 5/4), bruno-amarelado (10YR 5/6) e bruno-avermelhado (5YR 4/4), mosqueado médio e grande, proeminente, bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 2,5/4) e bruno-forte (7,5YR 4/6); franca; fraca grande e média blocos subangulares e fraca média laminar; dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

BA 15 - 35 cm, coloração variegada, composta de bruno (10YR 5/3), bruno-acinzentado (10YR 5/2) e vermelho-amarelado (5YR 5/6); francossiltosa; fraca grande e média blocos subangulares; ligeiramente dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

- Bi 35 - 87 cm, coloração variegada, composta de bruno (10YR 4/3 e 7,5YR 4/4) e vermelho (2,5YR 4/6); franca; moderada a fraca grande e muito grande blocos subangulares e angulares; muito dura a extremamente dura, firme, plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e difusa.
- 2C 87 - 126 cm, coloração variegada, composta de bruno (7,5YR 4/3), bruno-acinzentado (10YR 5/2) e bruno-amarelado-escuro (10YR 3/4); francossiltosa; aspecto maciço composta de moderada média e grande prismática e moderada muito grande e grande blocos angulares; extremamente dura, muito firme, plástica, pegajosa a muito pegajosa, transição plana e clara.
- 2Cg 126 - 200 cm⁺, coloração variegada, composta de bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2) e bruno-amarelado (10YR 5/6); francossiltosa; aspecto maciço composta de moderada a fraca muito grande e grande blocos subangulares e angulares; extremamente dura, muito firme, muito plástica e pegajosa a muito pegajosa.
- RAÍZES – Muitas muito finas, poucas finas e médias nos horizontes A1 e A2; comuns muito finas, poucas finas e médias no horizonte BA; poucas muito finas e finas, raras grossas no horizonte Bi; raras muito finas e finas na camada 2C; e raras muito finas, finas e médias na 2Cg.
- POROS – Poucos poros muito pequenos e pequenos no horizonte A1; poucos muito pequenos, pequenos e médios no A2; comuns muito pequenos, poucos pequenos e médios no BA; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios no horizonte Bi; e comuns muito pequenos e poucos pequenos nas camadas 2C e 2Cg.

Observações:

- Aventou-se a possibilidade de o horizonte Bi ser identificado como C1. Sendo assim, o perfil em questão seria um Neossolo Flúvico Ta Eutrófico gleissólico.
- Não se identificou evidências irrefutáveis de descontinuidade litológica em campo e, portanto, de caráter flúvico. Os números referentes à nomenclatura das camadas 2C e 2Cg foram inseridos após observação dos resultados analíticos.
- Perfil descrito úmido na parte superior até as duas últimas camadas, que estavam molhadas.
- Ausência de plintita em todas as camadas.
- Presença de segregação de ferro e de ferro e manganês relacionadas aos poros das raízes das três primeiras camadas e à superfície das estruturas laminares.
- Presença de mica em todos os horizontes e camadas.
- Foi feita sugestão para não se utilizar o conteúdo de óxidos de ferro para caracterizar os Cambissolos Flúvicos no 5º nível categórico, como previsto atualmente no SiBCS.
- No final do período de estiagem de 2023, a área do dique aluvial em que se encontra o perfil AM-07 apresentou rachaduras paralelas ao Rio Solimões e o nível do terreno (entre o local das fendas e o rio) sofreu um pequeno rebaixamento, sugerindo que esta área pode deslizar para o rio, fenômeno denominado de Terras Caídas (Figuras 9.7 e 9.8).

Resultados analíticos

Perfil AM-07

Amostra de laboratório: 23.501-3506

Número de campo: AM-07

[illegible]



Figura 9.7. Fotografia do perfil AM-07 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 22/08/2021 (B) (Iranduba, AM).



Fotos: Maria do Rosário Lobato Rodrigues (A) e José Francisco Lumbreiras (B e C).

Figura 9.8. Fotografia de fendas no solo, vizinhas ao perfil AM-07.

Perfil AM-08**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 20/10/2023

CLASSIFICAÇÃO – PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alumínico gleissólico, textura média/argilosa/muito argilosa, A moderado, epiálico, Tmoa, fase floresta equatorial higrófila de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira distante aproximadamente 200 m da Rodovia AM-070, Km 42, lado esquerdo do sentido Iranduba para Manacapuru. Município de Iranduba, estado do Amazonas. Coordenadas: 03° 09' 54,27" S e 60° 24' 11,28" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terraço aluvionar com 0 a 2% de declive sob capoeira.

ALTITUDE – 26 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos aluvionares argilossiltosos, Pleistoceno.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração de sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial higrófila de várzea (floresta ombrófila densa aluvial – IBGE, 2015).

USO ATUAL – Sem uso agrícola no local.

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Hedinaldo Narciso Lima, Maurício Rizzato Coelho e Maria do Rosário Lobato Rodrigues.

Descrição morfológica

A 0 - 6 cm, bruno (10YR 5/3); francossiltosa; moderada média e pequena blocos subangulares e moderada média e pequena granular; ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Btg1 6 - 30 cm, coloração variegada, composta de cinzento-claro (2,5Y 7/1) e amarelo (10YR 7/8), mosqueado comum, médio e pequeno proeminente, amarelo-avermelhado (7,5YR 7/8 e 7,5YR 6/8); francossiltosa; moderada média e grande prismática e muito grande e grande blocos angulares; extremamente dura, muito firme; muito plástica e muito pegajosa; transição plana e gradual.

2Btg2 30 - 49 cm, composta de cinzento-claro (2,5Y 7/1) e amarelo (10YR 7/8), mosqueado comum, pequeno e proeminente, amarelo-avermelhado (7,5YR 7/8); franco-argilossiltosa; moderada a forte grande e média blocos angulares; extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara.

2Btgf1 49 - 67 (61 - 73) cm, cinzento-claro (5YR 7/1), mosqueado abundante, médio e pequeno proeminente, vermelho (2,5YR 5/8) e pouco, pequeno, proeminente, amarelo-avermelhado (7,5YR 7/8); argilossiltosa; moderada a fraca média e pequena blocos subangulares; extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição ondulada e gradual (12 - 24 cm).

2Btgf2 67 - 101 cm, cinzento-azulado-claro (5PB 7/1), mosqueado abundante, médio, e proeminente, vermelho (2,5YR 4/6); argilossiltosa; aspecto maciço que se desfaz em fraca média e grande blocos subangulares e angulares; extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e difusa.

2Cg1 101 - 151 cm, cinzento-esverdeado-claro (5PB 7,5/1), mosqueado comum, pequeno e médio proeminente, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6); argilossiltosa; aspecto maciço que se desfaz em fraca grande e muito grande blocos subangulares e angulares; superfície de compressão brilhante, abundante e moderada; extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição descontínua e clara.

3Cg2 151 - 175 cm⁺, cinzento-azulado-claro (10B 8/1), mosqueado comum, pequeno e proeminente, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8), muito argilosa; aspecto maciço que se desfaz em fraca muito grande e grande blocos angulares; superfície de compressão brilhante, comum e moderada; superfície de fricção pouca; extremamente dura, extremamente firme; muito plástica e muito pegajosa.

RAÍZES – Muitas muito finas, comuns finas e médias e poucas grossas na camada A; poucas muito finas, finas e médias na camada Btg1; poucas muito finas e finas na camada 2Btg2; raras muito finas e finas na camada 2Btgf1; raras muito finas nas camadas 2Btgf2 e 2Cg1; e ausentes na camada 3Cg2.

POROS – Comuns poros muito pequenos e pequenos, poucos médios e grandes na camada A; comuns muito pequenos, pequenos e médios e poucos grandes na camada Btg1; comuns muito pequenos e poucos pequenos na camada 2Btg2; poucos muito pequenos, pequenos e médios na camada 2Btgf1; poucos muito pequenos e pequenos na camada 2Btgf2; poucos muito pequenos nas demais camadas.

Observações:

- Perfil encontrava-se úmido por ocasião da descrição.
- Aventou-se a possibilidade de os horizontes Btg1 e 2Btg2 serem identificados como Cg1 e Cg2, respectivamente. Caso sejam assim identificados, o solo em questão seria um Plintossolo Háptico Alumínico gleissólico.
- Pouca atividade biológica no perfil.
- Concentração de fragmentos de carvão na transição entre as camadas A e Btg1.
- Descrição de nódulos (plintita) por camada:
- A e Btg1 - ausentes; 2Btg2 - muito pouco, pequeno, macio, irregular, vermelho, ferruginoso; 2Btgf1 - pouco, pequeno, macio, irregular, vermelho, ferruginoso; 2Btgf2 - pouco e localmente frequente, pequeno e grande, macio, irregular, vermelho, ferruginoso; 2Cg1 - muito pouco, pequeno, macio, irregular, vermelho, ferruginoso; 3Cg2 - ausente.

- Houve dúvida se a quantidade de plintita nos horizontes 2Btgf1 e 2Btgf2 é suficiente para caracterizar um horizonte plíntico, isto é, $\geq 15\%$ de plintita.
- Notou-se presença de *slickensides* em raros locais no horizonte 3Cg2, no entanto, não foram considerados suficientes para caráter vértico e para aplicação do sufixo "v".
- Sugeriu-se renomear os horizontes Bg1 (6 - 30 cm) e 2Bg2 (30 - 49 cm) como Eg1 e 2Eg2, o que caracterizaria um horizonte Bt por mais este motivo.
- Ocorrem fendas com mais de 1 cm de largura e em comum quantidade na superfície do solo.

Resultados analíticos

Perfil AM-08

Amostra de laboratório: 23.3507-3513

Número de campo: AM-08

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ⁻³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.	
A	0 - 6	0	1	999	8	237	624	131	81	38	4,75	1,09	2,45	55
Btg1	-30	0	0	1000	3	175	662	160	0	100	4,13	1,39	2,52	45
2Btg2	-49	0	0	1000	4	101	531	365	0	100	1,46	1,66	2,51	34
2Btgf1	-67	0	8	992	34	98	407	461	0	100	0,88	1,44	2,53	43
2Btgf2	-101	0	28	972	25	102	406	467	0	100	0,87	1,65	2,60 ⁽¹⁾	36
2Cg1	-151	0	13	987	35	73	421	470	0	100	0,89	1,62	2,67	39
3Cg2	-175	0	4	996	30	18	163	789	0	100	0,21	1,34	2,43	45
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	p disponível mg kg ⁻¹	
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A	4,2	3,8	0,6		0,08	0,05	0,7	1,8	4,7	7,2	10	72	2	
Btg1	4,1	3,8	0,2		0,02	0,02	0,2	3,1	2,2	5,5	4	94	1	
2Btg2	4,2	3,8	0,2		0,03	0,03	0,3	5,4	3,1	8,8	3	95	1	
2Btgf1	4,5	3,9	0,2		0,05	0,05	0,3	7,3	3,7	11,3	3	96	0	
2Btgf2	4,6	3,9	0,1		0,07	0,05	0,2	8,6	4,6	13,4	1	98	0	
2Cg1	4,5	3,8	0,2		0,12	0,04	0,4	10,2	3,9	14,5	3	96	0	
3Cg2	4,4	3,6	0,8		0,28	0,06	1,1	21,9	5,5	28,5	4	95	0	
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N total g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	
											(Ki)	(Kr)		
A	13,7	1,5	9	15,8	68	38	14	5,2	0,2	0,1	3,04	2,46	4,26	
Btg1	3,4	0,6	6	4,4	82	62	20	5,9	0,2	0,1	2,25	1,86	4,87	
2Btg2	2,9	0,6	5	3,8	154	112	37	8,7	0,2	0,1	2,34	1,93	4,75	
2Btgf1	3,1	0,7	4	5,4	200	152	95	8,3	0,3	0,0	2,24	1,60	2,51	
2Btgf2	1,5	0,5	3	2,7	223	160	86	7,2	0,2	0,1	2,37	1,76	2,92	
2Cg1	1,2	0,5	2	1,7	223	172	70	7,5	0,2	0,0	2,20	1,75	3,86	
3Cg2	1,2	0,4	3	1,8	274	205	72	9,1	0,2	0,0	2,27	1,86	4,47	
Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídricas dm ³ dm ⁻³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível
												0,01 MPa	1,5 MPa	
A	<1											0,285	0,066	0,219
Btg1	<1											0,311	0,185	0,126
2Btg2	<1											0,379	0,277	0,102
2Btgf1	<1													
2Btgf2	<1													
2Cg1	<1													
3Cg2	<1													

Relação textural: 2,00

⁽¹⁾ Densidade dos cascalhos do horizonte 2Btgf2 = 2,93 kg dm⁻³.



Figura 9.9. Fotografia do perfil AM-08 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 21/09/2022 (B) (Iranduba, AM).

Perfil AM-09**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 20 e 21/10/2023

CLASSIFICAÇÃO (Santos et al., 2018) – ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hiperespesso típico, textura muito arenosa/arenosa-média/média-arenosa, A fraco, endodúrico, fase campinarana equatorial arbórea, relevo plano.

CLASSIFICAÇÃO (Santos et al., 2025): ESPODOSSOLO HÁPLICO Hiperespesso típico, textura muito arenosa/arenosa-média/média-arenosa, A fraco, endodúrico, fase campinarana equatorial arbórea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em corte de barranco localizado na margem esquerda da BR-174, km 46, distante aproximadamente 30 m do seu meio-fio, sentido Manaus-Presidente Figueiredo. Área de preservação da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac). Município de Manaus, estado do Amazonas. Coordenadas: 02° 34' 54,0 S e 60° 01' 49,8" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Campinarana arborizada, com 0 a 3% de declive.

ALTITUDE – 71 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Arenitos, Formação Alter do Chão, Cretáceo (IBGE, 2010a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos arenitos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano e suave ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Excessivamente drenado/moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campinarana equatorial arbórea (campinarana arborizada - IBGE, 2015).

USO ATUAL – Sem uso agrícola no local.

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho, Hedinaldo Narciso Lima, Maria do Rosário Lobato Rodrigues e Luis Antônio Coutrim dos Santos.

Descrição morfológica

A1 0 - 8 cm, bruno (7,5YR 5/2, úmido); areia; fraca muito pequena e pequena granular e grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.

A2 8 - 23 cm, bruno-acinzentado (10YR 5/2); areia; grãos simples e fraca muito pequena granular; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e gradual.

AE 23 - 50 (42 - 57) cm, cinzento-claro (2,5Y 7/1) e localmente bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e difusa (19 - 34 cm).

- E1 50 - 130 cm, cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/2), mosqueado pouco, médio e grande proeminente, preto (10YR 2/1); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.
- E2 130 - 250 cm, bruno-acinzentado (2,5Y 8/1); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.
- 2E3 250 - 321 (317- 325) cm, cinzento-claro (2,5Y 7/1); areia; grãos simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e abrupta (67-75 cm).
- 3Bh 321 - 326 (320 - 332) cm, preto (10YR 2/1) e camada de aproximadamente 1 cm no seu topo de coloração bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2); areia; grãos simples; ligeiramente dura, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e abrupta (6 - 12 cm).
- 4Bhsm 326 - 366 (352 - 380) cm, coloração variegada, composta de amarelo-brunado (10YR 6/6), amarelo (2,5Y 8/6), bruno (7,5YR 4/4), bruno muito escuro (7,5YR 2,5/3) e amarelo-brunado (10YR 6/8); areia franca; maciça; muito dura e localmente dura e extremamente dura, muito firme (volumes brunos e negros) e localmente extremamente firme (volumes brunos e negros) e firme (volumes amarelados), não plástica e não pegajosa; transição ondulada e clara (20 - 35 cm).
- 4Bhs 366 - 380 cm, coloração variegada, composta de bruno-escuro (7,5YR 3/3), bruno-forte (7,5YR 5/6), preto (10YR 2/1) e bruno-claro-acinzentado (2,5Y 8/3); areia; maciça; dura e localmente muito dura (volumes brunos), firme e localmente muito firme (volumes brunos), não plástica e não pegajosa; transição descontínua e abrupta.
- 4Bs 380 - 396 cm, coloração variegada, composta de amarelo (2,5Y 7/6), bruno-amarelado-claro (2,5Y 6/4), bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6) e bruno-escuro (10YR 3/3) (horizonte plácico); areia franca; maciça; dura e localmente muito dura (bruno escuro; horizonte plácico), firme e localmente muito firme (horizonte plácico), não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
- 5C 396 - 410 cm⁺, bruno-claro-acinzentado (2,5Y 8/2) e localmente (bolsões) bruno-acinzentado muito escuro (2,5Y 3/2) e cinzento (2,5Y 5/1); francoarenosa; maciça, dura, firme, não plástica e ligeiramente pegajosa.
- RAÍZES – Muitas muito finas e finas, comuns médias e poucas grossas nos horizontes A1 e A2; muitas muito finas, comuns finas, poucas médias e raras grossas no horizonte AE; comuns muito finas e finas, poucas médias e raras grossas no horizonte E1; poucas muito finas e finas, raras médias e grossas no horizonte 2E2; poucas muito finas e finas, raras médias no horizonte 3E3; raras muito finas, finas e médias no horizonte 4Bh; raras muito finas no horizonte 4Bhsm; ausente nos demais horizontes.
- POROS – Muitos poros muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios nos horizontes A1 e A2; muitos muito pequenos e poucos pequenos no AE; muitos muito pequenos nos horizontes E1, E2 e 2E3; comuns muito pequenos no 3Bh; poucos muito pequenos nos horizontes 4Bhsm e 4Bhs; ausentes nos demais horizontes.

Observações:

- Presença de horizonte O de maior espessura nos arredores do perfil sob a copa de umiri (*Humiria balsamifera*).

- Os fragmentos de quartzo do horizonte 2E3 são predominantemente leitosos, poucos hialinos; os de tamanho calhaus observados em campo (ocupam menos de 5%) aparentam ser formados por aglomeração de areia grossa e cascalho. Não foram identificados em laboratório. A maioria dos grãos de cascalho e todos os de calhaus, ambos de quartzo, fragmentam-se ao manuseio. Aparentemente, são originalmente arredondados, perdendo atualmente esse formato para bordas arestadas devido à fragmentação natural. Os grãos de quartzo dos horizontes subjacentes são de menor tamanho e arestados, também provavelmente devido à fragmentação natural.
- No horizonte 4Bhsm os cascalhos estão concentrados em algumas faixas paralelas à superfície do terreno, estando a mais espessa presente em sua base. É também na base do 4Bhs que se concentra o maior conteúdo de cascalho deste horizonte. Nos demais horizontes, os cascalhos estão distribuídos de maneira uniforme em toda a sua extensão.
- As cores da coloração variegada do horizonte 4Bhsm estão dispostas em faixas aproximadamente paralelas à superfície do terreno, de diferentes espessuras, desde milimétricas até cerca de 3 cm de espessura. Invariavelmente, os volumes mais escurecidos (7,5YR 2,5/3) são predominantemente de consistência extremamente dura e extremamente firme.
- Na metade esquerda do horizonte Bhs, as suas cores variegadas estão distribuídas em faixas aproximadamente paralelas à superfície do terreno, cujas espessuras variam de milimétricas a centimétricas (5 cm). Há uma mudança de direção das faixas na metade direita do perfil, que passam a apresentar uma inclinação descendente (da esquerda para a direita) em relação à superfície do terreno.
- A lateral esquerda do horizonte 4Bs apresenta um horizonte plácico de coloração bruno-escuro, espessura média de 1 cm e consistência úmida muito firme, que convola, aparecendo e desaparecendo em poucos centímetros em relação à face analisada, não apresentando continuidade lateral. No horizonte 4Bs, as cores que divergem da matriz principal (amarelo - 2,5Y 7/6) estão dispostas em faixas praticamente paralelas à superfície do terreno. Essas faixas ocupam menos de 20% de seu volume e apresentam espessuras variando entre 1 e 10 mm.
- Os bolsões do horizonte 5C são subarredondados, de diâmetro médio variando entre 3 e 5 cm. Correspondem às colorações escuras do horizonte, centradas nas cores 2,5Y 3/2 e 2,5Y 5/1. Esses bolsões ocupam menos de 10% do volume do horizonte, cuja base transiciona para um horizonte espódico (Bh?) de mesma coloração dos bolsões.
- A presença de elevada umidade acima do horizonte Bh (lençol freático suspenso) inviabilizou a sua descrição por ocasião da visita em 20/05/2023.
- Na análise micromorfológica observou-se estratificação cruzada no horizonte B espódico, sugerindo influência de deposição aluvionar (paleocanal ou face sedimentar da Formação Alter do Chão) (vide Capítulo 11).
- O carbono total e as extrações de Al e Fe com oxalato ácido de amônio e ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (DCB) são mostrados na Tabela 9.1.
- Segundo as alterações na classe dos Espodossolos na 6ª ed. do SiBCS (Santos et al., 2025), este solo deve ser classificado como Espodossolo Háplico Hiperespesso típico.

Resultados analíticos

Perfil AM-09

Amostra de laboratório: 23.3514-3524

Número de campo: AM-09

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ⁻³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.	
A1	0 - 8	0	4	996	853	121	10	16	0	100	0,64	1,36	2,57	47
A2	-23	0	10	990	860	121	15	3	0	100	4,22	1,39	2,58	46
AE	-50	0	14	986	800	178	22	1	0	100	22,00	1,47	2,40	39
E1	-130	0	22	978	793	185	21	1	0	100	14,15	1,52	2,52	40
E2	-250	0	24	976	800	181	18	1	0	100	12,06	1,54	2,65	42
2E3	-321	0	65	935	844	137	19	0	0	100	37,14	1,63	2,56 ⁽¹⁾	36
3Bh	-326	0	10	990	832	62	37	69	69	0	0,54	1,66	2,56	35
4Bhsm	-366	0	37	963	767	90	41	102	40	61	0,40	1,70	2,51	32
4Bhs	-380	0	11	989	847	42	30	81	40	51	0,37	1,72	2,57	33
4Bs	-396	0	8	992	824	52	28	96	40	58	0,29	1,69	2,50	33
5C	-410	0	8	992	328	377	107	188	161	15	0,57	1,69	2,49	32
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	P disponível mg kg ⁻¹	
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A1	4,1	3,1	0,1		0,04	0,04	0,2	0,5	1,8	2,5	8	71	2	
A2	4,6	3,4	0,1		0	0,03	0,1	0,3	0,7	1,1	9	75	0	
AE	4,5	3,3	0,1		0	0,05	0,1	0,3	1,8	2,2	5	75	1	
E1	5,4	4,2	0,1		0	0	0,1	0	0	0,1	100	0	0	
E2	5,8	5,0	0,1		0,03	0	0,1	0	0	0,1	100	0	0	
2E3	5,8	4,9	0,1		0	0	0,1	0	0	0,1	100	0	0	
3Bh	4,7	3,8	0,1		0	0,05	0,1	1,1	4,8	6,0	2	92	4	
4Bhsm	4,9	4,3	0		0,03	0,04	0,1	0,7	7,3	8,1	1	87	53	
4Bhs	5,0	4,4	0		0,03	0,04	0,1	0,5	7,2	7,8	1	83	43	
4Bs	5,0	4,6	0		0,03	0,04	0,1	0,3	3,7	4,1	2	75	13	
5C	5,1	4,6	0		0,03	0,04	0,1	0,3	2,5	2,9	3	75	4	
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N total g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	
A1	4,7	0,2	24	4,0	16	2	2	0,5	0,1	0,0	na	na	na	
A2	3,1	0,7	4	9,6	10	1	1	0,4	0,1	0,0	na	na	na	
AE	3,8	0,4	10	6,0	10	1	1	0,4	0,1	0,0	na	na	na	
E1	0,2	0,1	2	0,3	9	1	1	0,3	0,1	0,0	na	na	na	
E2	0,3	0,1	3	0,2	13	0	1	0,3	0	0,0	na	na	na	
2E3	0,2	0,1	2	0,2	16	0	1	0,4	0,1	0,0	na	na	na	
3Bh	5,5	0,5	11	6,9	27	22	5	1,2	1,5	0,6	2,09	1,82	6,91	
4Bhsm	9,0	0,3	30	12,9	28	38	3	0,8	0,4	0,0	1,25	1,19	19,89	
4Bhs	9,9	0,4	25	11,8	26	38	3	0,7	0,4	0,0	1,16	1,11	19,89	
4Bs	3,9	0,3	13	8,5	35	30	2	1,4	0,2	0,0	1,98	1,90	23,55	
5C	2,8	0,3	9	4,6	83	91	1	2,2	0,1	0,0	1,55	1,54	142,87	
Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Saís solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídricas dm ³ dm ⁻³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível
												0,01 MPa	1,5 MPa	
A1	2											0,063	0,004	0,059
A2	3													
AE	2													
E1	<1													
E2	<1													
2E3	<1													
3Bh	<1													
4Bhsm	<1											0,113	0,065	0,048
4Bhs	<1											0,118	0,068	0,050
4Bs	<1													
5C	1													

na: Não se aplica.

⁽¹⁾ Densidade dos cascalhos do horizonte 2E3 = 2,62 kg dm⁻³.

Tabela 9.1. Conteúdos de carbono total, Fe e Al extraídos com oxalato ácido de amônio (Alo e Feo) e ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (Ald e Fed) na TFSA do perfil AM-09.

Horizonte	C total	Extração com oxalato		Extração com ditionito		Relações	
		Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃		
		-----g kg ⁻¹ -----				Feo/Fed	Alo/Ald
A1	4,0	0,013	0,030	0,157	0,181	0,083	0,166
A2	9,6	0,023	0,053	0,107	0,163	0,215	0,325
AE	6,0	0,013	0,055	0,072	0,155	0,181	0,355
E1	0,3	*	*	0,054	0,102	-	-
E2	0,2	*	*	0,061	0,100	-	-
2E3	0,2	*	*	0,039	0,115	-	-
3Bh	6,9	0,016	1,41	0,090	2,53	0,178	0,557
4Bhsm	12,9	0,069	9,41	0,102	15,70	0,676	0,599
4Bhs	11,8	0,142	9,07	0,167	16,90	0,850	0,537
4Bs	8,5	0,061	6,37	0,100	11,40	0,610	0,559
5C	4,6	0,009	3,27	0,051	4,52	0,176	0,723

*Teor do elemento abaixo do limite de detecção da técnica utilizada.

Foto: Luis Antonio Coutrim dos Santos.

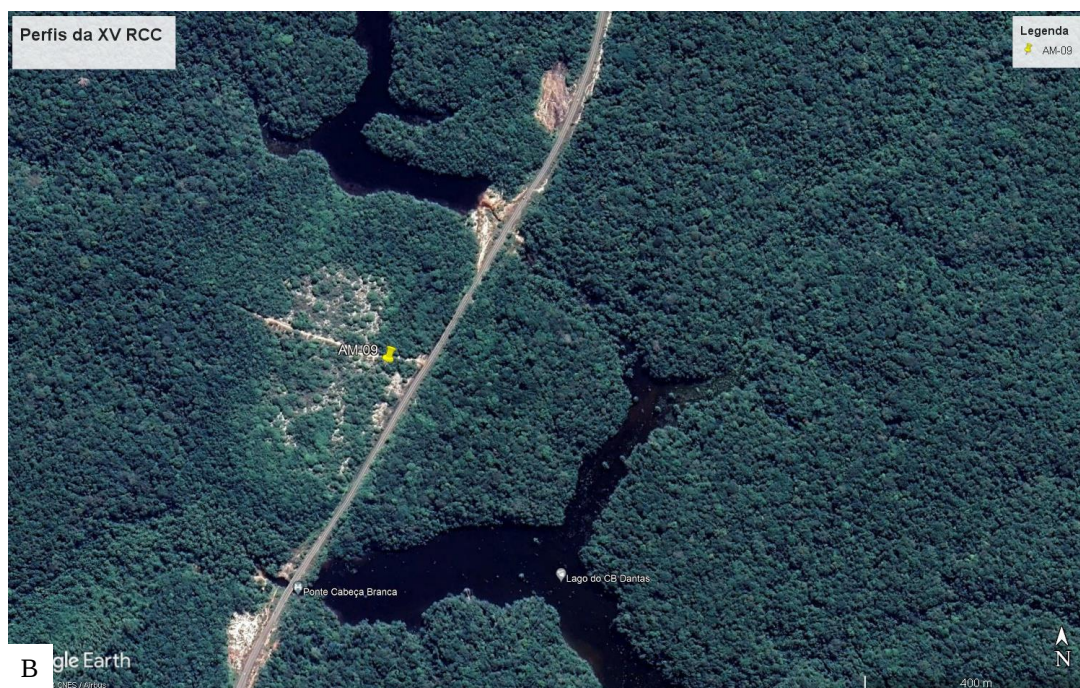


Figura 9.10. Fotografia do perfil AM-09 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 24/07/2021 (B) (Manaus, AM).

Perfil AM-11**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 19/10/2023

CLASSIFICAÇÃO – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico vertissólico neofluvissólico, textura siltosa-média/média-siltosa, A moderado, Tma, fase campo equatorial hidrófilo de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada em várzea recente na margem direita do Rio Amazonas, próximo ao Parque de Exposições e a cerca de 300 m a montante do Terminal Hidroviário Santa Rosa. Município de Parintins, estado do Amazonas. Coordenadas: 02° 38' 08,3 S e 56° 45' 36,6" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Planície fluvial (barra de acreção) do Rio Amazonas, em local plano com 0 a 2% de declive, sob vegetação de campo hidrófilo.

ALTITUDE – 15 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos aluvionares argilossiltosos, Holoceno (Ferreira et al., 2006; IBGE, 2010a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano com microrrelevo do tipo gilgai.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Mal drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo tropical hidrófilo de várzea.

USO ATUAL – Sem uso agrícola no local e, eventualmente, utilizado como pastagem natural.

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Raimundo Cosme Oliveira Junior, Jeferson Luís Vasconcelos de Macedo.

Descrição morfológica

A1 0 - 5 cm, bruno-acinzentado-escuro a bruno (10YR 4/2,5, úmido) e cinzento-brunado-claro a bruno-claro-acinzentado (10YR 6/2,5, seco), mosqueado pouco, médio e distinto, bruno-forte (7,5YR 4/6, úmido); francossiltosa; forte grande prismática com aspecto de maciça in situ; muito dura, friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual a difusa.

A2 5 - 17 cm, bruno-acinzentado-escuro a bruno (10YR 4/2,5, úmido) e cinzento-claro a bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/2,5, seco), mosqueado comum, médio e distinto, bruno (7,5YR 4/4, úmido); francossiltosa; forte muito grande prismática com aspecto de maciça in situ; muito dura, friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Cg1 17 - 41 cm, cinzento (5Y 6/1), mosqueado comum, médio e distinto, bruno-forte (7,5YR 5/6) e abundante, grande e proeminente, vermelho-amarelado (5YR 4,5/6); francossiltosa; moderada grande e muito grande prismática composta de moderada a forte média e grande

prismática e moderada a forte média e grande blocos angulares e subangulares; dura a muito dura, friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Cg2 41 - 61 (56 - 64 cm), cinzento (N 5/), mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho-amarelado (5YR 4/6) e abundante, grande e distinto, bruno-forte (7,5YR 5/6); francossiltosa; fraca a moderada grande e muito grande prismática composta de fraca grande blocos angulares; dura a muito dura, friável a firme, plástica e pegajosa; transição ondulada e abrupta (15 - 23 cm).

2Cg3 61 - 70 cm (69 - 72 cm), cinzento-escuro (N 4/), mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho-amarelado (5YR 4/6) e abundante, grande e distinto, bruno-forte (7,5YR 4/6); francossiltosa; fraca a moderada grande e muito grande prismática composta de fraca grande blocos angulares; dura a muito dura; firme, plástica e pegajosa; transição ondulada e abrupta (5 - 16 cm).

3Cg4 70 - 86 (85 - 88 cm), bruno (10YR 4/3), mosqueado comum, médio e distinto, bruno-forte (7,5YR 4/6) e comum, grande e proeminente, vermelho-escuro (2,5YR 3/6); francossiltosa; aspecto maciço que se desfaz em fraca média blocos angulares; dura, friável a firme, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição ondulada e abrupta (13 - 19 cm).

4Cg5 86 - 115 cm, cinzento-escuro (N 4/), mosqueado comum, médio e distinto, bruno (7,5YR 5/4) e comum, grande e proeminente, vermelho-escuro (2,5YR 3/6); francossiltosa; aspecto maciço que se desfaz em fraca média blocos angulares; muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.

4Cg6 115 - 160 cm, cinzento-esverdeado-escuro (10Y 4/1), mosqueado comum, médio e distinto, bruno (7,5YR 5/4) e comum, grande e proeminente, vermelho-escuro (2,5YR 3/6); francossiltosa; aspecto maciço que se desfaz em fraca média blocos angulares; muito dura, firme, plástica e pegajosa.

Tradagem:

4Cg6 160 - 175 cm, similar ao anterior.

4Cg7 175 - 210 cm⁺, cinzento-esverdeado-escuro (10Y 4/1), mosqueado comum, bruno (7,5YR 5/4) e comum, vermelho-escuro (2,5YR 3/6); franco-argilossiltosa; plástica e pegajosa.

RAÍZES – Poucas muito finas no A1; poucas a comuns muito finas no A2 e Cg1; poucas raízes e fragmentos vegetais finos e médios, mortos, trazidos por cheias pretéritas junto com sedimentos nos horizontes Cg1, Cg2 e Cg3; poucas muito finas no Cg2, 2Cg3 e 3Cg4; raras muito finas no 4Cg5; ausentes no 4Cg6.

POROS – Poucos a comuns poros muito pequenos e raros pequenos (de raízes) nos horizontes A1 e A2; comuns a poucos muito pequenos e poucos pequenos e médios no Cg1; comuns a poucos muitos pequenos, pequenos e médios no Cg2, 2Cg3 e 3Cg4; poucos a comuns muito pequenos e poucos pequenos e médios no 4Cg5; poucos a comuns muito pequenos e poucos a raros pequenos e médios no 4Cg6.

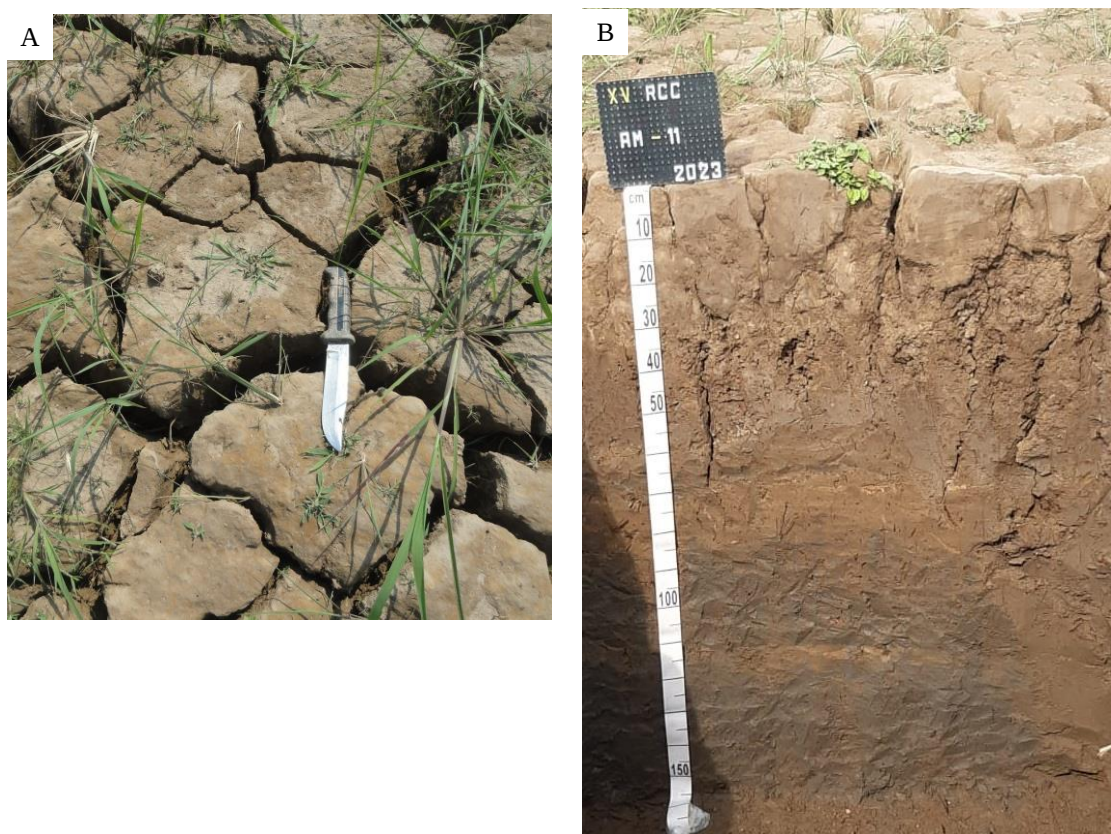
Observações:

- O perfil foi aberto cerca de 15 dias antes do momento da descrição, quando se encontrava seco no horizonte A, ligeiramente úmido no Cg1 e úmido a partir de 41 cm de profundidade.

- Abundante ocorrência de microrrelevo do tipo gilgai nos arredores.
- Topo das estruturas do A1 ligeiramente abaulado, lembrando estrutura colunar, em razão do grande fendilhamento.
- Presença de muitas fendas profundas (iniciando-se na superfície) com cerca de 4 a 10 cm de espessura, alcançando até 80 cm na parede lateral da trincheira e 130 cm, no lado dos seus degraus.
- Não foi observada ocorrência de superfícies de compressão ou de fricção (*slickensides*) no perfil por ocasião da sua descrição.
- Os mosqueados ocorrem nas faces das estruturas, nas paredes das fendas e dentro de canais de raízes e de animais, onde penetra o oxigênio.
- Material do solo com aspecto maciço ao longo do perfil, exceto no horizonte Cg1.
- Há acumulação de material que penetra pelas fendas na altura do horizonte Cg4.
- O horizonte 3Cg4 é descontínuo nas paredes laterais da trincheira.
- São verificados pequenos alinhamentos horizontalizados associados à sedimentação do material a partir do topo do 3Cg4.
- Ocorrem bolsões de material distinto contendo marcas da deposição de sedimentos no topo do 4Cg6.
- Foi efetuada averiguação com utilização de trado a partir de 160 cm.
- A planície onde este perfil está localizado fica submersa em grande parte do ano e configura uma planície de acreção do leito principal do Rio Amazonas, que recebe sedimentos deste misturados com os dos seus contribuintes a montante, entre eles, os rios Negro, Madeira, Urubu e Uatumã. Esse local foi intencionalmente escolhido para realçar a diferença nos solos imposta pela natureza de cada planície.
- Houve dúvida quanto à classificação deste solo como Vertissolo, mas não foi possível classificá-lo como tal, pois não atende a alguns parâmetros desta classe, tais como conteúdo de argila $\geq 300 \text{ g kg}^{-1}$ e presença de *slickensides*.
- Houve sugestão para melhorias na definição do caráter vértico no SiBCS (Santos et al., 2018), assim como aplicação do sufixo “v” em alguns horizontes, como a seguir: A1, A2, Cvg1, Cvg2, 2Cvg3, 3Cg1, 4Cg1, 4Cg3.

Perfil AM-11
Amostra de laboratório: 23.3525-3532
Número de campo: AM-11

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ⁻³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.	
A1	0-5	0	0	1000	40	105	667	187	124	34	3,56	1,38	2,56	46
A2	-17	0	0	1000	0	83	739	177	124	30	4,18	1,41	2,61	46
Cg1	-41	0	0	1000	1	164	661	174	144	17	3,81	1,26	2,58	51
Cg2	-61	0	0	1000	2	181	657	160	103	35	4,12	1,26	2,64	52
2Cg3	-70	0	0	1000	5	235	598	162	123	24	3,69	1,34	2,58	48
3Cg4	-86	0	0	1000	0	296	581	123	123	0	4,72	1,34	2,60	49
4Cg5	-115	0	0	1000	0	224	634	143	123	14	4,45	1,22	2,59	53
4Cg6	-160	0	0	1000	0	282	590	127	102	20	4,63	1,23	2,37	48
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	p disponível mg kg ⁻¹	
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A1	5,2	4,7	10,0	3,1	0,18	0,11	13,4	0,1	4,1	17,6	76	1	56	
A2	5,1	4,4	9,7	2,8	0,19	0,09	12,8	0,3	4,1	17,2	74	2	52	
Cg1	5,1	4,3	9,2	3,0	0,16	0,09	12,4	0,3	4,1	16,8	74	2	63	
Cg2	4,7	4,1	8,6	2,9	0,15	0,08	11,7	0,6	4,9	17,2	68	5	71	
2Cg3	4,8	4,2	7,1	3,2	0,13	0,07	10,5	0,5	5,0	16,0	66	5	59	
3Cg4	4,7	4,1	6,8	1,8	0,12	0,07	8,8	0,8	4,1	13,7	64	8	55	
4Cg5	5,2	4,5	7,1	3,2	0,12	0,07	10,5	0,2	4,2	14,9	70	2	61	
4Cg6	5,6	5,0	7,6	2,9	0,11	0,07	10,7	0,1	2,5	13,3	80	1	77	
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N total g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ / Al ₂ O ₃	SiO ₂ / R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃	
											(Ki)	(Kr)		
A1	8,0	1,3	6	10,3	170	103	60	5,4	1,5	0,7	2,81	2,04	2,70	
A2	7,2	0,9	8	9,0	184	115	61	5,4	1,6	0,7	2,72	2,03	2,96	
Cg1	6,5	0,9	7	8,7	174	109	60	6,2	1,5	0,5	2,71	2,01	2,85	
Cg2	7,2	0,8	9	8,2	144	104	62	4,7	1,4	0,7	2,35	1,70	2,63	
2Cg3	5,3	0,8	7	7,9	168	104	58	6,0	1,5	0,7	2,75	2,02	2,82	
3Cg4	5,2	0,7	7	6,5	150	86	52	5,1	1,3	0,5	2,97	2,14	2,60	
4Cg5	6,5	0,8	8	7,8	138	97	59	4,4	1,4	0,7	2,42	1,74	2,58	
4Cg6	5,8	1,2	5	8,6	135	84	52	6,2	1,4	0,6	2,73	1,96	2,54	
Símbolo	Saturação por sódio %	Pastasaturada		Saissolúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídricas dm ³ dm ⁻³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível
												0,01 MPa	1,5 MPa	
A1	<1											0,431	0,169	0,262
A2	<1													
Cg1	<1											0,415	0,198	0,217
Cg2	<1											0,449	0,149	0,300
2Cg3	<1													
3Cg4	<1													
4Cg5	<1											0,443	0,130	0,313
4Cg6	<1													



Fotos: Raimundo Cosme de Oliveira.



Figura 9.11. Fotografia mostrando fendas na superfície (A), ao lado do perfil AM-11 (B) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 20/02/2024 (C) (Parintins, PA).

Perfil AM-12**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 19/10/2023

CLASSIFICAÇÃO (Santos et al., 2018) – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico neofluvisólico, textura média, A moderado, álico, epialumínico, Tmoa, fase floresta equatorial hidrófila de várzea, relevo plano.

CLASSIFICAÇÃO (Santos et al., 2025) – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Distrófico gleissólico, textura média, A moderado, álico, epialumínico, Tmoa, fase floresta equatorial hidrófila de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada na Fazenda do Sr. Manoel Lobato, a cerca de 300 m a sul da sua sede e a 2 km do centro da cidade de Parintins, estado do Amazonas. Coordenadas: 02° 38' 15,8 S e 56° 44' 55,5" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Planície de inundação de pequeno córrego, em local com 0 a 1% de declive sob cobertura de pastagem plantada.

ALTITUDE – 22 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos aluvionares argiloarenosos, Holoceno (Ferreira et al., 2006; IBGE, 2010a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Mal drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial hidrófila de várzea.

USO ATUAL – Pastagem de capim *Cynodon*.

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – José Francisco Lumbreras, Virlei Álvaro de Oliveira, Raimundo Cosme Oliveira Junior, Jeferson Luís Vasconcelos de Macedo.

Descrição morfológica

Apg1 0 - 5 cm, cinzento-escuro a bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/1,5), mosqueado abundante, médio e proeminente, bruno-avermelhado a vermelho (2,5YR 4/5); francoargilosa; moderada a forte pequena e média granular e moderada a forte pequena e média blocos subangulares; muito dura, friável, plástica a ligeiramente plástica e pegajosa a ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

2Apg2 5 - 11 cm, cinzento (N 5/), mosqueado abundante, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 5/6); franco-argiloarenosa; moderada média e pequena blocos subangulares; muito dura, friável, plástica a ligeiramente plástica e pegajosa a ligeiramente pegajosa; transição plana e clara a gradual.

3Cg 11 - 38 (35 - 44) cm, bruno-acinzentado a bruno (10YR 5/2,5), mosqueado comum, pequeno e distinto, bruno-avermelhado (5YR 5/4); francoarenosa; fraca, pequena e média blocos subangulares; dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição ondulada e clara (24 - 33 cm).

4Abg 38 - 63 cm, bruno (7,5YR 4/2); francoarenosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e grãos simples; dura, muito friável, plástica a ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

4C'g1 63 - 99 cm, cinzento-claro (10YR 7/1), mosqueado pouco, pequeno e difuso, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4); francoarenosa; fraca pequena blocos subangulares; dura, muito friável a friável, plástica a ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.

5C'g2 99 - 150 cm⁺, cinzento-claro (2,5Y 7/1,5), mosqueado abundante, grande e distinto, bruno-claro (7,5YR 6/4) e comum, médio e proeminente, vermelho amarelado (5YR 5/6); francoarenosa; fraca pequena blocos subangulares; dura, muito friável a friável, plástica a ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

RAÍZES – Muitas muito finas e poucas a comuns finas, poucas médias e grossas no Apg1 e 2Apg2; comuns muito finas e poucas finas no 3Cg; comuns muito finas no 3Abg; poucas a comuns muito finas no 4C'g1 e 5C'g2.

POROS – Comuns a muitos, muito pequenos e comuns pequenos no Apg1; muitos muito pequenos e comuns pequenos no 2Apg2, 3Cg, 4Abg e 4C'g1; comuns a muitos muito pequenos e poucos pequenos no 5C'g2.

Observações:

- O perfil encontrava-se úmido por ocasião da descrição, e a consistência das amostras secas não foi tomada, em razão de forte chuva.
- Ocorre uma pequena camada, com cerca de 2 cm de espessura, constituída de raízes de gramíneas (como um tapete) na superfície.
- Houve dúvida na nomenclatura do 2Apg2 quanto ao uso do sufixo “p”.
- Os mosqueados ocorrem apenas em algumas partes do horizonte 5Cg2.
- Houve dúvida sobre a caracterização da classe de drenagem entre mal ou muito mal drenado.
- O local geralmente fica submerso por cerca de três meses no período de cheia do Rio Amazonas, com até 2 metros de água acima da superfície.
- O local onde o perfil está localizado constitui uma pequena planície interna de ilha, que recebe sedimentos locais, tendo sido intencionalmente escolhida para realçar a diferença nos solos imposta pela natureza deposicional de cada planície.
- Segundo as alterações na classe dos Gleissolos na 6ª ed. do SiBCS (Santos et al., 2025), este solo deve ser classificado como Neossolo Flúvico Ta Distrófico gleissólico.

Perfil AM-12
Amostra de laboratório: 23.3533-3538
Número de campo: AM-12

[illegible]



Foto: José Francisco Lumbreras.



Figura 9.12. Fotografia do perfil AM-12 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 20/02/2024 (B) (Parintins, AM).

Perfil AM-15**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 21/10/2023

CLASSIFICAÇÃO (Santos et al., 2018) – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico neofluvisólico, textura média/arenosa/siltosa, A fraco, Tma, fase floresta equatorial higrófila de várzea, relevo plano.

CLASSIFICAÇÃO (Santos et al., 2025) – NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico, textura média/arenosa/siltosa, A fraco, Tma, fase floresta equatorial higrófila de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada na Fazenda do Sr. Bigode, a cerca de 130 m a sudeste da sua sede, a 20 m da barranca do Paraná de Parintins e a 25 km a jusante da sede municipal. Ilha Vila Nova, município de Parintins, estado do Amazonas. Coordenadas: 02° 33' 03,1 S e 56° 31' 53,6" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Planície fluvial (dique em borda de ilha) do Rio Amazonas, em local com 1 a 2% de declive, sob cobertura de pastagem natural e relativamente arborizada.

ALTITUDE – 20 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos aluvionares arenossiltosos, Holoceno (Ferreira et al., 2006; IBGE, 2010a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano e suave ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Imperfeita a moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial higrófila de várzea.

USO ATUAL – Sem uso agrícola no local (pasto natural).

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – José Francisco Lumbreras, Virlei Álvaro de Oliveira, Raimundo Cosme Oliveira Junior, Jeferson Luís Vasconcelos de Macedo.

Descrição morfológica

Ag 0 - 4 (2 - 9) cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2), mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho-amarelado (5YR 4/6); francoarenosa; fraca pequena granular e blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição ondulada e abrupta.

2C 4 - 11 (9 - 14) cm, bruno-acinzentado a bruno (10YR 5/2,5), mosqueado abundante, pequeno e distinto, vermelho-amarelado (5YR 5/6); areia franca; fraca pequena blocos subangulares e laminar (herdada da deposição aluvionar); macia a ligeiramente dura, muito friável, não plástica a ligeiramente plástica e não pegajosa a ligeiramente pegajosa; transição ondulada e abrupta (0 - 12 cm).

3Cg 11 - 15 cm, bruno-acinzentado-escuro a bruno (10YR 4/2,5), mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 4/6); francossiltosa; fraca pequena blocos angulares e subangulares com aspecto maciço in situ; dura, firme, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição plana e abrupta.

4C 15 - 19 (16 - 20) cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4), mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 4/6) e bruno-acinzentado a cinzento-brunado-claro (10YR 5,5/2); francossiltosa; fraca pequena blocos subangulares e laminar (herdada da deposição aluvionar); macia a ligeiramente dura, muito friável, não plástica a ligeiramente plástica e não pegajosa a ligeiramente pegajosa; transição ondulada e abrupta (1 - 5 cm).

5Abg 19 - 23 (19 - 25) cm, bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2), mosqueado comum, pequeno e proeminente, vermelho (2,5YR 4/6) e comum, grande e proeminente, vermelho (10R 4/6); francossiltosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; dura, firme, plástica e pegajosa; transição ondulada e abrupta (0 - 9 cm).

5Cg1 23 - 41 cm, cinzento-brunado-claro a bruno-claro-acinzentado (10YR 6/2,5), mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 4/6); francossiltosa; fraca a moderada pequena e média blocos angulares e subangulares; dura a ligeiramente dura, friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

6Cg2 41 - 60 cm, cinzento a cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/1,5), mosqueado abundante, médio e grande proeminente, vermelho (2,5YR 4/6); francossiltosa; moderada a forte pequena e média blocos angulares e subangulares; dura, firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

6Cg3 60 - 108 cm, cinzento (2,5Y 5,5/1), mosqueado abundante, médio e proeminente, bruno-avermelhado a vermelho-amarelado (5YR 5/5); francossiltosa; moderada a forte pequena e média blocos angulares e subangulares; muito dura, firme a muito firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e gradual.

7Cg4 108 - 145 cm, coloração variegada, composta de cinzento (7,5YR 6/1) e bruno a bruno-forte (7,5YR 4,5/5); francossiltosa; moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; dura a muito dura, friável, plástica e pegajosa.

Tradagem:

7Cg4 145 - 190 cm, similar ao horizonte anterior.

7Cg5 190 - 225 cm⁺, cinzento (10YR 6/1), mosqueado bruno (7,5YR 5/4); textura franco-argilossiltosa; plástica e pegajosa.

RAÍZES – Comuns, muito finas e finas e poucas médias no horizonte Ag; poucas a comuns muito finas e médias no 2C, 3Cg, 4C, 5Abg e 5Cg1; poucas muito finas no 6Cg2 e raras muito finas nos demais horizontes.

POROS – Poucos a comuns muito pequenos do Ag ao 5Abg; comuns a muitos muito pequenos e poucos pequenos e raros médios no 5Cg1; muitos muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios no 6Cg2; muitos muito pequenos, comuns pequenos e médios no 6Cg3 e 6Cg4.

Observações:

- O perfil encontrava-se ligeiramente úmido por ocasião da descrição.
- Residentes locais relatam que apenas na última inundação houve deposição de cerca de 10 a 12 cm.
- Os dois horizontes superficiais, supostamente da última deposição aluvionar, cont  m elevados conteúdos de areia fina e são denominados localmente de "terra de esmeril".
- Foram verificadas cinco camadas de sedimentação recente com espessura variável, chegando a 1 cm de espessura mínima, até 41 cm de profundidade.
- As camadas 2C e 4C mostram as linhas (planas e onduladas) indicativas das deposições sedimentares, como folhas e outros fragmentos vegetais não decompostos, assim como mosqueados com disposição horizontal.
- A drenagem foi caracterizada como moderada a imperfeitamente drenado até 41 cm, sendo imperfeitamente drenado a partir desta profundidade.
- Foi efetuada averiguação com utilização de trado a partir de 145 cm.
- O elevado valor de atividade de argila, da forma como é calculado, certamente indica que tem uma boa participação da CTC do silte.
- Este solo foi originalmente classificado como Neossolo Flúvico Ta Eutrófico gleissólico, devido à sua condição de drenagem (imperfeita a moderadamente drenado), tendo em vista que os Gleissolos, por definição, são solos mal ou muito mal drenados.
- Segundo as alterações na classe dos Gleissolos na 6   ed. do SiBCS (Santos et al., 2025), este solo deve ser classificado como Neossolo Flúvico Ta Eutrófico gleissólico.

Resultados analíticos

Perfil AM-15

Amostra de laboratório: 23.3554-3562

Número de campo: AM-15

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.	
Ag	0 - 4	0	0	1000	5	627	328	40	20	51	8,10	1,20	2,36	49
2C	-11	0	0	1000	2	779	200	19	19	0	10,54	1,50	2,56	41
3Cg	-15	0	0	1000	1	262	629	107	61	43	5,88	1,22	2,58	53
4C	-19	0	0	1000	2	248	637	112	41	64	5,67		2,57	
5Abg	-23	0	0	1000	6	51	757	186	103	45	4,06	1,26	2,44	48
5Cg1	-41	0	0	1000	2	188	697	113	102	9	6,19	1,31	2,51	48
6Cg2	-60	0	0	1000	4	67	748	181	123	32	4,13	1,42	2,43	42
6Cg3	-108	0	0	1000	3	191	642	164	143	13	3,90	1,35	2,58	48
7Cg4	-145	0	0	1000	2	297	580	121	102	16	4,79	1,36	2,61	48
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	P disponível mg kg ⁻¹	
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
Ag	5,5	4,9	4,6	1,9	0,52	0,07	7,1	0	2,6	9,7	73	0	68	
2C	5,9	5,0	3,3	1,1	0,15	0,06	4,6	0	1,0	5,6	82	0	68	
3Cg	5,2	4,6	7,9	2,8	0,28	0,11	11,1	0,1	3,5	14,7	76	1	67	
4C	5,3	4,6	4,1	1,5	0,20	0,08	5,9	0,1	2,2	8,2	72	2	62	
5Abg	4,8	4,2	9,8	3,6	0,28	0,15	13,8	0,4	7,1	21,3	65	3	39	
5Cg1	5,9	5,0	7,4	3,2	0,18	0,12	10,9	0	2,0	12,9	84	0	61	
6Cg2	5,1	4,3	7,6	3,1	0,25	0,15	11,1	0,2	3,5	14,8	75	2	44	
6Cg3	5,4	4,5	6,5	2,6	0,17	0,12	9,4	0,1	2,3	11,8	80	1	32	
7Cg4	5,5	4,5	6,5	3,0	0,16	0,12	9,8	0,1	2,3	12,2	80	1	37	
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N total g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
											SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO				
Ag	5,2	0,8	7	9,1	92	53	36	4,5	1,1	0,2	2,95	2,06	2,31	
2C	1,1	0,4	3	2,0	77	44	32	4,6	1,1	0,3	2,98	2,03	2,16	
3Cg	6,6	0,8	8	8,9	156	94	51	5,0	1,3	0,4	2,82	2,09	2,89	
4C	2,1	0,5	4	3,1	88	49	39	4,9	1,2	0,2	3,05	2,02	1,97	
5Abg	13,1	1,1	12	13,4	179	103	54	5,0	2,0	0,6	2,95	2,21	2,99	
5Cg1	3,5	0,8	4	6,4	178	97	53	4,8	1,3	0,6	3,12	2,31	2,87	
6Cg2	4,9	0,8	6	5,9	180	108	54	5,1	1,3	0,3	2,83	2,15	3,14	
6Cg3	3,6	0,6	6	4,0	131	83	48	3,8	1,0	0,4	2,68	1,96	2,71	
7Cg4	1,7	0,5	3	2,3	143	89	48	4,5	1,4	0,3	2,73	2,03	2,91	
Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídricas dm ³ dm ⁻³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível
												0,01 MPa	1,5 MPa	
Ag	<1											0,437	0,069	0,368
2C	1											0,435	0,024	0,411
3Cg	<1													
4C	<1													
5Abg	<1													
5Cg1	<1											0,535	0,127	0,408
6Cg2	1													
6Cg3	1											0,451	0,144	0,307
7Cg4	<1													



Figura 9.13. Fotografia do perfil AM-15 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 10/10/2023 (B) (Parintins, AM).

Perfil AM-16**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 23/10/2023

CLASSIFICAÇÃO – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solódico vertissólico, textura argilosa, A moderado, mesoendossolódico, Tma, fase campo tropical hidrófilo de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada na Fazenda do Sr. Bigode, a cerca de 250 m a norte da sede, a 300 m da barranca do Paraná do Parintins e a 25 km a jusante da sede municipal. Ilha Vila Nova, município de Parintins, estado do Amazonas. Coordenadas: 02° 32' 52,5 S e 56° 31' 52,5" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Várzea interna da planície de inundação (planície lagunar em ilha) do Rio Amazonas, com 0 a 2% de declive, sob vegetação de campo nativo.

ALTITUDE – 16 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos aluvionares argilossiltosos, Holoceno (Ferreira et al., 2006; IBGE, 2010a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Mal drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo tropical hidrófilo de várzea.

USO ATUAL – Pastagem natural.

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Raimundo Cosme Oliveira Junior, Jeferson Luís Vasconcelos de Macedo.

Descrição morfológica

Ag 0 - 4 cm, bruno (7,5YR 4/2), mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho-escuro (10R 3/6) (nos canais de raízes); francossiltosa; moderada a forte grande prismática composta de fraca pequena blocos angulares e subangulares com aspecto maciço in situ; dura a muito dura, friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara a gradual.

C Ag 4 - 14 cm (11 - 16 cm), bruno (7,5YR 4,5/2), mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho-escuro (10R 3/6) (nos canais de raízes e faces das estruturas); francossiltosa; moderada a forte grande e muito grande prismática composta de fraca pequena e média blocos angulares e subangulares com aspecto maciço in situ; dura a muito dura, friável a firme, plástica e pegajosa; transição ondulada e clara (7 - 11 cm).

2Abg 14 - 27 cm, cinzento-escuro (N 4/), mosqueado comum a abundante, médio e grande proeminente, vermelho-acinzentado (10R 4/4) (nos canais de raízes e faces das estruturas); franco-argilossiltosa; moderada a forte grande e muito grande prismática

composta de moderada média blocos angulares; dura a muito dura, firme a muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara.

2Cg 27 - 51 cm, coloração variegada, composta de cinzento-claro (N 7/), amarelo-avermelhado (6,5YR 6/6) e cinzento muito escuro (10YR 3/1), mosqueado raro, médio e distinto, preto (10YR 2/1) (de manganês); franco-argilossiltosa; moderada a forte média prismática composta de moderada a forte média blocos angulares; poucas a comuns superfícies de compressão; dura a muito dura, firme a muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara a gradual.

2 Cgn1 51 - 76 cm (64 - 72 cm), coloração variegada, composta de cinzento-claro (N 7/) e bruno a bruno-forte (7,5YR 5/5), mosqueado pouco a comum, médio e distinto, preto (10YR 2/1) (de manganês); francossiltosa; moderada grande prismática composta de moderada média e pequena blocos angulares e subangulares; dura a muito dura, firme a muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara a abrupta.

2Cgn2 76 - 119 cm, cinzento (N 6/), mosqueado comum a abundante, médio e grande proeminente, bruno a bruno-forte (7,5YR 5,5/6); franco-argilossiltosa; moderada média e grande prismática composta de moderada a forte pequena e média blocos angulares e subangulares; comuns superfícies de compressão; muito dura, firme a muito, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e gradual.

2Cgn3 119 - 155 cm, coloração variegada, composta de bruno a bruno-forte (7,5YR 5/5) e cinzento-claro (N 7/); francossiltosa; fraca média prismática composta de moderada pequena e média blocos angulares e subangulares; poucas a comuns superfícies de compressão; muito dura, firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa.

Tradagem:

2Cgn3 119 - 175 cm⁺, similar ao anterior.

RAÍZES – Poucas a comuns muito finas e finas nos horizontes Ag e CAg; poucas a raras muito finas no 2Abg; raras muito finas no 2Cg, 2Cgn1 e 2Cgn2; ausentes no 2Cgn3.

POROS – Comuns poros muito pequenos, poucos pequenos e raros médios nos horizontes Ag e CAg; comuns muito pequenos e poucos pequenos no 2Abg; comuns muito pequenos, poucos a comuns pequenos e raros médios no 2Cg e 2Cgn1; comuns muito pequenos e poucos pequenos no 2Cgn2 e 2Cgn3.

Observações:

- Serrapilheira com 1 a 2 cm de espessura.
- Perfil ligeiramente úmido até o horizonte 2Cg e úmido abaixo por ocasião da sua descrição.
- Ocorrem comuns fendas na superfície e na parede da trincheira, com 1 a 2 cm de espessura, que se estendem até 50 cm de profundidade.
- Presença localizada de microrrelevo do tipo gilgai na superfície.
- Ocorrem mais fendas na superfície e maior ocorrência de relevo do tipo gilgai na medida em que se aproxima das áreas mais baixas da borda da lagoa, sugerindo a ocorrência de Vertissolos.
- A cor cinzenta muito escura (10YR 3/1) do horizonte 2Cg ocorre nas fendas e face das estruturas e deve-se a filmes de matéria orgânica.

- Raras ocorrências de *slickensides* no horizonte 2Cgn2.
- Houve sugestão de aprofundamento na definição do caráter vértico no SiBCS (Santos et al., 2018), assim como aplicação do sufixo “v” em alguns horizontes, como a seguir: Ag, CAvg, 2Abvg, 2Cg, 2Cng1, 2Cgn2, 2Cgn3.
- Não ocorre lençol freático até 220 cm de profundidade.

Resultados analíticos

Perfil AM-16

Amostra de laboratório: 23.3563-3569

Número de campo: AM-16

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.	
Ag	0 - 4	0	0	1000	2	35	753	210	83	61	3,58	1,31	2,34	44
CAG	-14	0	0	1000	2	35	751	212	62	71	3,54	1,26	2,42	48
2Abg	-27	0	0	1000	4	19	613	364	209	43	1,69	1,35	2,42	44
2Cg	-51	0	0	1000	1	24	668	307	187	39	2,17	1,46	2,45	40
2Cgn1	-76	0	0	1000	14	86	706	195	166	15	3,63	1,47	2,56	43
2Cgn2	-119	0	0	1000	4	16	713	267	209	22	2,67	1,48	2,55	42
2Cgn3	-155	0	0	1000	10	53	742	195	187	4	3,81	1,40	2,56	45
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	P disponível mg kg ⁻¹	
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
Ag	4,4	3,6	6,2	3,1	0,23	0,22	9,7	2,6	6,8	19,1	51	21	37	
CAG	4,5	3,6	6,4	3,1	0,25	0,21	10,0	2,6	6,3	18,9	53	21	35	
2Abg	4,7	3,5	7,7	5,7	0,19	0,51	14,1	2,2	9,2	25,5	55	13	6	
2Cg	5,5	3,9	7,4	5,8	0,13	0,74	14,1	0,5	3,1	17,7	80	3	2	
2Cgn1	7,3	5,1	8,2	7,1	0,08	1,40	16,8	0	1,0	17,8	94	0	4	
2Cgn2	7,9	5,6	9,7	9,5	0,09	2,04	21,3	0	0,8	22,1	96	0	4	
2Cgn3	8,2	5,8	9,6	8,6	0,09	1,83	20,1	0	0,5	20,6	98	0	12	
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N total g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	
Ag	12,3	1,6	8	15,8	158	119	55	4,9	1,4	0,4	2,26	1,74	3,40	
CAG	11,8	1,6	7	16,2	198	126	56	4,8	1,3	0,4	2,67	2,08	3,53	
2Abg	12,3	1,9	6	18,4	178	141	46	4,8	0,8	0,3	2,15	1,78	4,81	
2Cg	3,1	0,8	4	4,7	172	120	62	4,7	0,5	0,2	2,44	1,83	3,04	
2Cgn1	1,3	0,5	3	1,7	169	113	58	4,9	0,8	0,4	2,54	1,92	3,06	
2Cgn2	1,1	0,4	3	1,8	173	143	53	4,9	0,6	0,6	2,06	1,66	4,24	
2Cgn3	1,6	0,4	4	1,4	179	130	59	5,0	1,1	0,1	2,34	1,82	3,46	
Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídricas dm ³ dm ⁻³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível
												0,01 MPa	1,5 MPa	
Ag	1											0,523	0,135	0,388
CAG	1													
2Abg	2											0,468	0,235	0,233
2Cg	4											0,458	0,226	0,232
2Cgn1	8	0,17	42			0,01	0,10							
2Cgn2	9	0,20	47			0,03	0,36							
2Cgn3	9	0,16	42			0,01	0,14					0,418	0,186	0,232



Foto: José Francisco Lumbreras.



Figura 9.14. Fotografia do perfil AM-16 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 10/10/2023 (B) (Parintins, AM).

Perfil PA-05**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 22/05/2023

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, epidistrófico, caulinitico, Tmb, mesoférico, fase floresta equatorial perenifólia, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada no lado esquerdo da estrada 6, a cerca de 0,9 km após o cruzamento com a estrada 7, no sentido de quem vem de Belterra (vizinha à quadra de ILPF da Embrapa). Município de Belterra, estado do Pará. Coordenadas: 02° 41' 21,2" S e 54° 55' 26,1" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Topo de platô, com 0 a 1% de declive, sob floresta alterada.

ALTITUDE – 171 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos argilosos, Formação Alter do Chão, Cretáceo (Dino et al., 1999; IBGE, 2008a; Vasquez et al., 2008).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial perenifólia (com muitas castanheiras).

USO ATUAL – Área sob vegetação de floresta. Nas vizinhanças ocorre lavoura de milho (2ª safra) e cultivo experimental de espécies florestais (cumaru, mogno africano, andiroba).

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Raimundo Cosme Oliveira Junior, Luís Antônio Coutrim dos Santos, Maria do Rosário Lobato Rodrigues, Wenceslau Geraldtes Teixeira, Nivaldo Nascimento de Carvalho.

Descrição morfológica

A1 0 - 8 cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido) e bruno-acinzentado-escuro a bruno-acinzentado (10YR 4,5/2, seco); muito argilosa; moderada a forte pequena e média granular e fraca a moderada pequena blocos subangulares; dura, friável a firme, muito plástica e muito pegajosa a pegajosa; transição plana e clara a gradual.

A2 8 - 27 cm, bruno (10YR 4/3) e bruno-amarelado-escuro a bruno-amarelado (10YR 4,5/4, seco); muito argilosa; moderada a forte pequena e média granular e fraca a moderada pequena blocos subangulares; dura, friável a firme, muito plástica e muito pegajosa a pegajosa; transição plana e clara a gradual.

BA 27 - 47 cm, amarelo-brunado a bruno-amarelado-claro (10YR 6/5); muito argilosa; moderada a forte pequena e muito pequena blocos subangulares e fraca muito pequena e pequena blocos angulares e granular; dura, friável a firme, muito plástica e muito pegajosa a pegajosa; transição plana e clara a gradual.

Bw1 47 - 72 cm, amarelo-brunado a amarelo-avermelhado (9YR 6/6); muito argilosa; moderada a forte pequena e muito pequena blocos subangulares e fraca muito pequena e pequena blocos angulares e granular; dura, friável a firme, muito plástica e muito pegajosa a pegajosa; transição plana e difusa.

Bw2 72 - 130 cm, amarelo-brunado a amarelo-avermelhado (9YR 6/8); muito argilosa; moderada a forte pequena e muito pequena blocos subangulares e fraca muito pequena e pequena granular e blocos angulares; dura, friável a firme, muito plástica e muito pegajosa a pegajosa; transição plana e difusa.

Bw3 130 - 190 cm⁺, amarelo-brunado a amarelo-avermelhado (9YR 6/8); muito argilosa; moderada a forte muito pequena e pequena blocos subangulares e fraca muito pequena e pequena blocos angulares e granular; dura, friável, muito plástica e muito pegajosa a pegajosa.

RAÍZES – Comuns a muitas muito finas e finas, poucas a comuns médias e raras grossas nos horizontes A1 e A2; poucas a comuns muito finas e finas e raras médias no BA; poucas muito finas no Bw1; poucas muito finas e finas no Bw1; poucas muito finas e raras finas no Bw2 e Bw3.

POROS – Muitos poros muito pequenos e pequenos, comuns médios e raros grandes ao longo do perfil.

Observações:

- Serrapilheira com cerca de 2 cm de espessura.
- O solo estava úmido por ocasião da descrição morfológica.

Resultados analíticos

Perfil PA-05

Amostra de laboratório: 23.3012-3017

Número de campo: PA-05

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ⁻³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.	
A1	0 - 8	0	0	1000	33	17	197	753	640	15	0,26	0,84	2,25	63
A2	-27	0	0	1000	12	8	155	825	164	80	0,19	1,07	2,55	58
BA	-47	0	0	1000	10	5	96	889	0	100	0,11	1,09	2,60	58
Bw1	-72	0	0	1000	10	6	69	915	0	100	0,08	1,13	2,52	55
Bw2	-130	0	0	1000	9	12	154	825	0	100	0,19	1,15	2,61	56
Bw3	-190	0	0	1000	9	31	214	745	0	100	0,29	1,13	2,47	54
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	p disponível mg kg ⁻¹	
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A1	4,2	3,6	1,1	0,5	0,09	0,06	1,7	1,4	10,1	13,2	13	45	7	
A2	4,4	3,7			0,3	0,05	0,05	0,4	1,6	5,4	7,4	5	80	3
BA	4,3	3,8	0,2	0,03	0,05	0,3	1,3	3,4	5,0	6	81	1		
Bw1	4,4	3,9	0,2	0,03	0,05	0,3	1,2	2,9	4,4	7	80	1		
Bw2	4,5	4,0	0,1	0	0,05	0,1	1,1	2,5	3,7	3	92	0		
Bw3	4,7	4,2	0,3	0	0,04	0,3	0,6	2,0	2,9	10	67	0		
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N total g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	
A1	23,5	2,7	9	34,8	131	191	75	8,9	0,6	0,2	1,17	0,93	4,00	
A2	11,8	1,4	8	16,2	194	189	75	11,5	0,4	0,1	1,74	1,39	3,96	
BA	6,0	0,8	8	9,1	230	188	83	12,9	0,3	0	2,08	1,62	3,56	
Bw1	5,0	0,6	8	6,4	251	191	81	13,2	0,3	0	2,23	1,76	3,70	
Bw2	2,5	0,4	6	4,6	246	190	84	14,4	0,3	0	2,20	1,72	3,55	
Bw3	1,9	0,3	6	3,0	242	192	83	11,9	0,3	0	2,14	1,68	3,63	
Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Saís solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídricas dm ³ dm ⁻³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível
												0,01 MPa	1,5 MPa	
A1	<1													
A2	<1													
BA	1													
Bw1	1													
Bw2	1													
Bw3	1													

Relação textural: 1,11



Figura 9.15. Fotografia do perfil PA-05 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 02/11/2023 (B) (Belterra, PA).

Perfil PA-06**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 23/05/2023

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico húmico, textura arenosa-média, álico, fase cerrado equatorial subcaducifólio, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada no lado direito de estrada vicinal, a cerca de 10 km da rodovia Santarém-Alter do Chão, no sentido para Ponta de Pedras e a cerca de 0,75 km desta. Município de Santarém, estado do Pará. Coordenadas: 02° 26' 44,4" S e 54° 54' 49,6" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio a terço superior de encosta suave, com 2 a 3% de declive, sob área recém-desmatada de cerrado arbóreo-arbustivo (loteamento).

ALTITUDE – 39 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Arenitos, Formação Alter do Chão, Cretáceo/Terciário, recobertos por sedimentos colúvio-aluvionares arenosos (Dino et al., 1999; IBGE, 2008a; Vasquez et al., 2008).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano e suave ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Fortemente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Cerrado equatorial subcaducifólio. Apresenta porte arbóreo-arbustivo, característica de solos arenosos, com espécies finas e eretas, que evidenciam vegetação nativa secundária.

USO ATUAL – Área de loteamento, recém-desmatado.

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Raimundo Cosme Oliveira Junior, Luís Antônio Coutrim dos Santos, Maria do Rosário Lobato Rodrigues, Wenceslau Geraldes Teixeira, Nivaldo Nascimento de Carvalho.

Descrição morfológica

A1 0 - 6 cm, cinzento muito escuro (10YR 3/1, úmido e seco); areia franca; grãos simples e fraca muito pequena granular; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.

A2 6 - 22 cm, preto (10YR 2/1, úmido) e cinzento muito escuro a cinzento-escuro (10YR 3,5/1, seco); areia franca; moderada muito pequena granular e grãos simples; solta, muito friável a solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e gradual.

A3 22 - 52 cm, preto (10YR 2/1, úmido) e cinzento muito escuro a cinzento-escuro (10YR 3,5/1, seco); areia franca; fraca muito pequena granular e grãos simples; solta, muito friável a solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e gradual.

A4 52 - 89 cm, preto a cinzento muito escuro (10YR 2,5/1, úmido) e cinzento muito escuro a cinzento-escuro (10YR 3,5/1, seco); areia franca; fraca muito pequena granular e grãos simples; solta, muito friável a solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.

A5 89 - 125 cm, cinzento muito escuro a bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/1,5, úmido) e cinzento-escuro a bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/1,5, seco); areia franca; grãos simples e fraca muito pequena granular; solta, solta a muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.

AC 125 - 169 cm, bruno (7,5YR 4/2, úmido e 7,5YR 4/2,5, seco); areia franca; grãos simples e fraca muito pequena granular; solta, solta a muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.

C 169 - 205 cm⁺, bruno a bruno-forte (7,5YR 5/5); areia franca; grãos simples e fraca muito pequena granular; solta, solta a muito friável, não plástica e não pegajosa.

RAÍZES – Muitas muito finas e finas, comuns médias e raras grossas no horizonte A1; muitas muito finas e finas, comuns médias e raras grossas no A2 e A3; comuns muito finas e finas e raras médias e grossas no A4 e A5; poucas a comuns muito finas e finas no AC; poucas muito finas e finas no C.

POROS – Muitos poros muito pequenos e pequenos e comuns médios nos horizontes A1 e A2; muitos muito pequenos e pequenos no restante do perfil.

Observações:

- Serrapilheira com cerca de 5 cm de espessura, sendo a parte superior constituída de folhas e pequenos ramos em decomposição, seguida de um "tapete" de raízes, com cerca de 3 cm de espessura.
- Horizonte A3 com partes mais claras e dispersas, como bolsões na massa do solo, cor cinzenta muito escura a cinzento-escura (10YR 3,5/1, úmido) e cinzento-escura a bruno-acinzentado-escura (10YR 4/1,5, seco), classe textural areia e predomínio de grãos simples (lembra horizonte mesclado). Não foram coletadas amostras dessas partes mais claras.
- Poucos a raros fragmentos muito pequenos de carvão ao longo do perfil.
- A proposta original dos descritores deste perfil de solo era classificá-lo como latossólico no 4º nível categórico, no entanto, não foi considerado adequado porque a classe textural areia franca não está no limite para francoarenosa e o horizonte C está abaixo da seção de controle estabelecida, que é de 150 cm a partir da superfície do solo.
- Foi sugerido que a seção de controle dos latossólicos no 4º nível categórico passasse de 150 para 200 cm a partir da superfície do solo para as classes dos Argissolos, Cambissolos Húmicos e Háplicos, Neossolos Quartzarênicos, Nitossolos e Plintossolos Pétricos Concrecionários.

Resultados analíticos

Perfil PA-06

Amostra de laboratório: 23.3018-3024

Número de campo: PA-06

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ⁻³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.	
A1	0 - 6	0	2	998	744	113	48	95	0	100	0,51	0,98	2,49	61
A2	-22	0	3	997	739	134	46	81	0	100	0,57	1,04	2,53	59
A3	-52	0	8	992	726	147	47	80	20	75	0,59	1,33	2,56	48
A4	-89	0	7	993	793	98	26	83	40	52	0,31	1,41	2,47	43
A5	-125	0	11	989	723	155	35	87	60	31	0,40	1,48	2,60	43
AC	-169	0	14	986	745	139	35	81	80	1	0,43	1,45	2,62	45
C	-205	0	15	985	785	94	26	95	80	16	0,27	1,45	2,60 ⁽¹⁾	44

Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	p disponível mg kg ⁻¹
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T			
A1	4,5	3,7	0,1		0,06	0,06	0,2	2,3	11,9	14,4	1	92	8
A2	5,2	4,0	0,1		0,04	0,05	0,2	1,4	8,1	9,7	2	87	5
A3	5,2	4,2	0,1		0	0,04	0,1	1,0	6,0	7,1	1	91	1
A4	5,1	4,2	0,1		0	0	0,1	0,9	3,7	4,7	2	90	1
A5	5,2	4,3	0,1		0	0	0,1	0,7	3,6	4,4	2	87	1
AC	5,1	4,3	0,1		0	0	0,1	0,6	2,7	3,4	3	86	1
C	5,0	4,3	0,1		0	0	0,1	0,5	1,5	2,1	5	83	2

Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N total g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	
A1	21,0	1,8	12	35,7	26	25	7	1,4	0,4	0	1,77	1,50	5,61	
A2	16,9	1,5	11	23,8	31	26	7	1,5	0,4	0	2,03	1,73	5,83	
A3	13,5	0,8	17	17,7	32	28	8	1,9	0,3	0	1,94	1,64	5,50	
A4	8,0	0,3	27	9,0	29	21	12	1,9	0,2	0	2,35	1,72	2,75	
A5	5,4	1,0	5	8,3	28	20	13	1,7	0,2	0	2,38	1,68	2,42	
AC	2,9	0,2	15	4,9	31	27	8	1,9	0,2	0	1,95	1,64	5,30	
C	1,5	0,7	2	2,1	39	25	8	2,3	0,2	0	2,65	2,20	4,91	

Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídricas dm ³ dm ⁻³			
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível	
												0,01 MPa	1,5 MPa		
A1	<1														
A2	<1														
A3	<1														
A4	<1														
A5	<1														
AC	<1														
C	<1														

⁽¹⁾ Densidade dos cascalhos do horizonte C = 2,63 kg dm⁻³.



Figura 9.16. Fotografia do perfil PA-06 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 01/11/2023 (B) (Ponta de Pedras, PA).

Perfil PA-07**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 24/05/2023

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico húmico, textura muito argilosa, álico, epidistrófico, caulínítico, Tmb, hipoférrico, fase floresta equatorial perenifólia, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada no lado direito da estrada 7, a cerca de 6,0 km após o cruzamento com a estrada 2, no sentido de Belterra para a praia de Cajutuba. Município de Belterra, estado do Pará. Coordenadas: 02° 41' 17,0" S e 54° 59' 06,6" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Topo plano de platô em interflúvio amplo, com 0 a 1% de declive, sob floresta alterada.

ALTITUDE – 142 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos argilosos, Formação Alter do Chão, Cretáceo (Dino et al., 1999; IBGE, 2008a; Vasquez et al., 2008).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial perenifólia (com muitas castanheiras).

USO ATUAL – Área sob vegetação de floresta. Nas vizinhanças ocorrem pequenas lavouras de milho e mandioca.

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Raimundo Cosme Oliveira Junior, Luís Antônio Coutrim dos Santos, Maria do Rosário Lobato Rodrigues, Wenceslau Geraldtes Teixeira, Nivaldo Nascimento de Carvalho.

Descrição morfológica

A1 0 - 15 cm, preto (10YR 2/1, úmido) e cinzento-escuro (10YR 4/1, seco); muito argilosa; forte pequena, média e grande em grumos e granular; ligeiramente dura a dura, friável a firme, muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

A2 15 - 27 cm, preto (10YR 2/1, úmido) e cinzento-escuro (10YR 4/1, seco); muito argilosa; forte pequena e média granular; ligeiramente dura a dura, friável a firme, muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

A3 27 - 40 cm, preto a cinzento muito escuro (10YR 2,5/1, úmido) e cinzento a bruno-acinzentado (10YR 5/1,5, seco); muito argilosa; moderada a forte pequena e média granular; ligeiramente dura a dura, friável a firme, muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

A4 40 - 58 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido) e bruno-acinzentado (10YR 5/2, seco); muito argilosa; aspecto maciço que se desfaz em moderada a fraca pequena e muito pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável, muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e gradual.

A5 58 - 78 cm, bruno-acinzentado-escuro a bruno (10YR 4/2,5, úmido) e bruno (7,5YR 5/2,5, seco); muito argilosa; aspecto maciço que se desfaz em moderada a fraca pequena e muito pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável, muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

AB 78 - 97 cm (91 - 101 cm), bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido) e amarelo-brunado (10YR 6/5, seco), mosqueado abundante, médio e grande distinto, cinzento-escuro a bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/1,5); muito argilosa; moderada a fraca pequena granular e blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável, muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição ondulada e clara (13 - 23 cm).

BA 97 - 137 cm (129 - 156 cm), bruno-amarelado a amarelo-avermelhado (9YR 6/6), mosqueado comum, médio e grande distinto, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2); muito argilosa; moderada pequena e muito pequena blocos subangulares e moderada pequena granular; dura, friável, muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição ondulada e gradual (38 - 65 cm).

Bw 137 - 165 cm, amarelo-brunado a amarelo-avermelhado (9YR 6/8); muito argilosa; moderada pequena e média blocos subangulares e moderada a fraca pequena e muito pequena granular; dura, friável, muito plástica e pegajosa a muito pegajosa.

Tradagem:

Bw 165 - 200 cm⁺, similar ao horizonte anterior.

RAÍZES – Muitas muito finas e finas, comuns médias e raras grossas nos horizontes A1, A2 e A3; comuns a muitas muito finas, comuns finas, poucas médias e raras grossas no A4, A5 e AB; poucas a comuns muito finas, poucas finas e raras médias no BA; poucas muito finas no Bw.

POROS – Muitos poros muito pequenos e pequenos, comuns médios e poucos grandes nos horizontes A1, A2 e A3; muitos muito pequenos e pequenos e poucos médios A4 e A5; muitos muito pequenos e pequenos, poucos grandes e raros muito grandes no AB; muitos muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios no BA; muitos muito pequenos, poucos pequenos e raros médios no Bw.

Observações:

- Serrapilheira com 2 a 3 cm de espessura.
- O horizonte A assemelha-se a horizonte A antrópico, no entanto, não apresenta os atributos que caracterizam tal horizonte.
- Poucos fragmentos de cerâmica na parte superficial do solo e nas proximidades do perfil e raros no horizonte A1.

- Poucos fragmentos de material com cor avermelhada (cor de cerâmica) nos horizontes A5, AB e BA, duros a muito duros, com formato irregular, localizados em pontos do lado esquerdo da parede onde foi descrito o perfil.
- Poucos fragmentos pequenos de carvão nos horizontes A5 a AB.
- Os mosqueados nos horizontes AB e BA são resultantes da mistura dos horizontes A e B pela atividade biológica.
- Parte da equipe de descritores do perfil sugere que este solo deva ser classificado como espesso-húmico no 4º nível categórico, embora não atenda ao critério de teor de carbono maior ou igual a 10 g kg⁻¹ até 80 cm ou mais de profundidade.
- O horizonte Bw foi coletado para análise de rotina na profundidade de 137 a 200 cm, exceto as amostras em anel volumétrico para determinações de densidade do solo e retenção de água.

Resultados analíticos

Perfil PA-07

Amostra de laboratório: 23.3025-3032

Número de campo: PA-07

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ⁻³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.	
A1	0 - 15	0	1	999	31	26	269	675	529	22	0,40	0,76	2,36	68
A2	-27	0	0	1000	19	24	349	608	567	7	0,58	0,89	2,42	63
A3	-40	0	0	1000	19	26	220	735	480	35	0,30	0,98	2,48	61
A4	-58	0	2	998	16	17	140	827	0	100	0,17	0,96	2,38	60
A5	-78	0	0	1000	15	17	119	849	0	100	0,14	0,93	2,43	62
AB	-97	0	0	1000	14	14	99	874	0	100	0,11	1,03	2,46	58
BA	-137	0	0	1000	11	14	160	816	0	100	0,20	1,05	2,47	57
Bw	-200	0	0	1000	12	27	173	788	0	100	0,22	1,05	2,55	59
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	p disponível mg kg ⁻¹	
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
A1	4,6	3,9	2,0	0,7	0,10	0,06	2,9	2,1	19,9	24,9	12	42	3	
A2	4,7	4,0		0,4	0,04	0,05	0,5	1,6	15,5	17,6	3	76	1	
A3	4,6	4,0		0,2	0,04	0,05	0,3	2,4	12,9	15,6	2	89	1	
A4	4,6	4,0		0,1	0,03	0	0,1	2,0	9,3	11,4	1	95	0	
A5	4,5	4,0		0,1	0	0	0,1	1,8	7,4	9,3	1	95	0	
AB	4,6	4,0		0,1	0	0	0,1	1,3	5,1	6,5	2	93	0	
BA	4,6	4,1		0,1	0	0	0,1	1,0	4,1	5,2	2	91	0	
Bw	4,7	4,3		0,1	0	0	0,1	0,6	2,8	3,5	3	86	0	
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N total g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ / R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃	
A1	33,6	4,1	8	61,0	235	191	48	9,9	0,7	0	2,09	1,80	6,25	
A2	28,5	2,6	11	42,6	196	197	55	10,1	0,6	0	1,69	1,43	5,62	
A3	24,2	2,0	12	33,9	196	193	54	10,2	0,5	0	1,73	1,46	5,61	
A4	16,4	1,3	13	22,4	231	191	61	11,4	0,5	0	2,06	1,71	4,92	
A5	13,1	0,9	15	15,7	191	190	55	14,9	0,4	0	1,71	1,44	5,42	
AB	7,7	0,7	11	11,6	241	189	55	13,3	0,4	0	2,17	1,83	5,40	
BA	5,4	0,5	11	7,0	279	189	56	13,4	0,4	0	2,51	2,11	5,30	
Bw	3,5	0,5	7	4,8	225	190	59	12,6	0,3	0	2,01	1,68	5,06	
Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Saís solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídras dm ³ dm ⁻³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível
												0,01 MPa	1,5 MPa	
A1	<1													
A2	<1													
A3	<1													
A4	<1													
A5	<1													
AB	<1													
BA	<1													
Bw	<1													

Relação textural: 1,05

Foto: José Francisco Lumbreras.



Figura 9.17. Fotografia do perfil PA-07 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 02/11/2023 (B) (Belterra, PA).

Perfil PA-13**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 20/10/2023

CLASSIFICAÇÃO – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solódico vertissólico, textura argilosa/siltosa, A moderado, endossódico, Tma, fase floresta equatorial higrófila de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada na Fazenda São Joaquim, a cerca de 60 m a sudoeste da sua sede, a 90 m da margem direita do Rio Amazonas e a cerca de 47 km a jusante da cidade de Parintins. Município de Juruti, estado do Pará. Coordenadas: 02° 23' 10,6 S e 56° 24' 43,1" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Planície fluvial (barra de acreção) do Rio Amazonas, em local com 0 a 2% de declive, sob pastagem de capim mori (*Paspalum*).

ALTITUDE – 16 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos aluvionares argilossiltosos, Holoceno (Ferreira et al., 2006; IBGE, 2010a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano e suave ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Mal a imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial higrófila de várzea.

USO ATUAL – Pastagem nativa, com predomínio de capim-mori (*Paspalum fasciculatum*) (houve cultivo de milho nas proximidades).

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Raimundo Cosme Oliveira Junior, Jeferson Luís Vasconcelos de Macedo.

Descrição morfológica

Apg 0 - 5 cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido) e cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, seco), mosqueado comum, médio e pequeno distinto a proeminente, vermelho-amarelado (5YR 5/6) (em poros de raízes); argilossiltosa; moderada grande prismática composta de moderada a forte pequena e média blocos angulares e subangulares; muito dura, firme a muito firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

- 2CAg 5 - 15 cm, bruno-acinzentado a cinzento-brunado-claro (10YR 5,5/2, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/2, seco), mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 4/8) (em poros de raízes); francossiltosa; moderada grande e muito grande prismática composta de fraca a moderada pequena e média blocos angulares e subangulares; muito dura, firme a muito firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.
- 2Cg1 15 - 32 cm, bruno-acinzentado (10YR 5/2), mosqueado abundante, médio e grande proeminente, vermelho (2,5YR 4/6) (em poros de raízes e nas faces das estruturas); francossiltosa; moderada média e grande prismática composta de moderada pequena e média blocos angulares e subangulares; muito dura, firme a muito firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara a gradual.
- 2Cg2 32 - 55 cm, cinzento a cinzento-brunado-claro (10YR 6/1,5, úmido), mosqueado abundante, pequeno e médio proeminente, vermelho (2,5YR 4/6) e amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6); francossiltosa; moderada média e grande prismática composta de moderada média blocos angulares e subangulares; muito dura, firme a muito firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.
- 3Cgn1 55 - 69 cm, cinzento (N 5/, úmido), mosqueado comum, pequeno e médio proeminente, vermelho (2,5YR 4/6) e bruno-amarelado-claro a amarelo-brunado (10YR 6/5); franco-argilossiltosa; moderada média e grande prismática composta de moderada média blocos angulares e subangulares; muito dura, firme a muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara.
- 3Cgn2 69 - 101 cm, cinzento a cinzento-claro (N 6,5/), mosqueado abundante, médio e grande proeminente, bruno-amarelado-claro a amarelo-brunado (10YR 6/5); franco-argilossiltosa; moderada média e grande prismática composta de moderada média blocos angulares e subangulares; muito dura, firme a muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e gradual a difusa.
- 3Cgn3 101 - 145 cm, cinzento a cinzento-claro (N 6,5/), mosqueado abundante, médio e proeminente, bruno-amarelado (10YR 5/5) e pouco, grande e distinto, cinzento-escuro a cinzento (7,5YR 4,5/1); franco-argilossiltosa; moderada média e grande prismática composta de moderada média blocos angulares e subangulares; muito dura, firme a muito firme, muito plástica e muito pegajosa.

Tradagem:

3Cgn 145 - 185 cm, similar ao anterior.

3Cgn4 185 - 220 cm⁺, coloração variegada, composta de bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6) e cinzento a cinzento-claro (N 6,5/); franco-argilossiltosa; muito plástica e muito pegajosa.

RAÍZES – Poucas muito finas nos horizontes Apg, 2CAg e 2Cg1; raras muito finas no 2Cg2, 3Cgn1 e 3Cgn2; ausentes no 3Cgn3.

POROS – Comuns pequenos e poucos pequenos e médios no Apg e 2CAg; comuns a muitos muito pequenos e poucos pequenos e médios no 2Cg1; comuns a muitos muito pequenos e poucos pequenos nos demais horizontes.

Observações:

- Por ocasião da descrição, o perfil encontrava-se seco até 15 cm de profundidade, ligeiramente úmido de 15 a 55 cm e úmido a partir de 55 cm.
- Ligeiramente compactado na superfície do solo.
- Presença de poucas a comuns fendas verticais com 0,5 a 1 cm de largura que se estendem até cerca de 15 cm de profundidade. Algumas poucas fendas estão presentes abaixo desta profundidade e apresentam inclinação em relação à superfície.
- Atividade biológica em comum quantidade nos horizontes Apg, 2CAg e 2Cg1.
- Poucas pontuações e manchas pequenas (filmes) de manganês no 3Cgn3, poucas a comuns no 3Cgn1 e raras no 2Cg2 e 3Cgn2.
- Poucas ocorrências de material claro na face de alguns blocos do horizonte 3Cgn3 (suspeita de sais ou sódio).
- Houve dúvida se o solo deveria ser classificado como vertissólico no 4º nível categórico.
- Foi efetuada averiguação com utilização de trado a partir de 145 cm de profundidade.
- Não foi encontrado lençol freático até 220 cm de profundidade.
- Espécies vegetais ocorrentes na mata próxima e que, segundo informação local, existiam onde se descreveu o perfil: marizeiro, munguba, araçá, castanha-de-macaco, jauari (palmeira).

Resultados analíticos

Perfil PA-13

Amostra de laboratório: 23.3539-3545

Número de campo: PA-13

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de floclul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ⁻³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.	
Apg	0 - 5	0	0	1000	2	11	574	413	230	44	1,39	1,13	2,37	52
2CAg	-15	0	0	1000	2	26	710	262	145	45	2,72	1,48	2,53	41
2Cg1	-32	0	0	1000	2	22	750	226	165	27	3,32	1,46	2,57	43
2Cg2	-55	0	0	1000	7	23	716	254	166	35	2,81	1,44	2,59	45
3Cgn1	-69	0	0	1000	13	29	645	313	271	14	2,06	1,43	2,52	44
3Cgn2	-101	0	0	1000	4	12	699	285	249	13	2,45	1,47	2,56	43
3Cgn3	-145	0	0	1000	12	13	674	302	272	10	2,23	1,42	2,55	44
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol. kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	p disponível mg kg ⁻¹	
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
Apg	4,6	3,9	7,1	3,7	0,38	0,27	11,4	3,5	8,8	23,7	48	23	39	
2CAg	4,6	3,9	5,9	3,8	0,16	0,24	10,1	3,1	4,6	17,8	57	23	37	
2Cg1	5,2	4,1	7,9	3,9	0,14	0,41	12,3	0,9	3,3	16,5	75	7	32	
2Cg2	5,3	4,1	7,8	4,1	0,13	0,75	12,8	0,7	3,0	16,5	78	5	12	
3Cgn1	5,4	4,0	8,4	5,1	0,07	1,27	14,8	0,8	3,7	19,3	77	5	6	
3Cgn2	5,5	4,0	6,0	4,4	0,09	1,92	12,4	1,2	3,2	16,8	74	9	3	
3Cgn3	7,6	5,7	7,6	7,5	0,10	4,36	19,6	0	1,4	21,0	93	0	5	
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N total g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	
Apg	20,7	2,9	7	29,8	242	143	54	5,3	1,6	0,4	2,88	2,32	4,16	
2CAg	7,2	1,6	5	10,6	205	130	55	7,8	1,3	0,3	2,68	2,11	3,71	
2Cg1	4,3	1,4	3	5,6	208	127	56	5,7	1,2	0,4	2,78	2,17	3,56	
2Cg2	3,3	0,8	4	3,7	203	138	59	4,7	1,0	0,5	2,50	1,97	3,67	
3Cgn1	3,9	0,7	6	4,6	240	149	54	6,5	0,8	0,4	2,74	2,22	4,33	
3Cgn2	2,4	0,7	3	3,2	222	142	55	4,9	0,7	0,3	2,66	2,13	4,05	
3Cgn3	1,2	0,5	2	1,8	246	158	56	8,0	0,8	0,4	2,65	2,16	4,43	
Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol. kg ⁻¹								Constantes hídricas dm ³ dm ⁻³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível
												0,01 MPa	1,5 MPa	
Apg	1											0,480	0,235	0,245
2CAg	1											0,393	0,163	0,230
2Cg1	2													
2Cg2	5											0,432	0,19	0,242
3Cgn1	7	0,36	52			0,07	0,01							
3Cgn2	11	0,40	51			0,04	0,01					0,394	0,224	0,170
3Cgn3	21	0,31	48			0,01	0,26							



Figura 9.18. Fotografia do perfil PA-13 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 20/08/2021 (B) (Juruti, PA).

Perfil PA-14**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 21/10/2023

CLASSIFICAÇÃO – VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico solódico, textura argilosa/siltosa, A fraco, endossolódico, eutrófico, Tma, fase campo equatorial hidrófilo de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada na Fazenda São Joaquim, a cerca de 200 m a sudeste da sua sede e de 250 m da margem direita do Rio Amazonas, aproximadamente a 47 km a jusante da cidade de Parintins. Município de Juruti, estado do Pará. Coordenadas: 02° 23' 13,4 S e 56° 24' 38,0" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Várzea interna da planície de inundação (planície lagunar) do Rio Amazonas, em local com 0 a 2% de declive, sob vegetação de pastagem nativa.

ALTITUDE – 13 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos aluvionares argilossiltosos, Holoceno (Ferreira et al., 2006; IBGE, 2010a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano com microrrelevo do tipo gilgai.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Mal drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo equatorial hidrófilo de várzea.

USO ATUAL – Pastagem natural, com ocorrência de capim-mori (*Paspalum fasciculatum*) e outras gramíneas. Presença de bosques de mungubeira (*Pseudobombax munguba*) nas proximidades.

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Raimundo Cosme Oliveira Junior, Jeferson Luís Vasconcelos de Macedo.

Descrição morfológica

A 0 - 3 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido) e bruno-acinzentado (10YR 5/2, seco); argilossiltosa; moderada pequena e média granular; macia a ligeiramente dura, friável a muito friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.

2CAvg 3 - 20 cm, cinzento (10YR 5/1, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/1, seco), mosqueado comum, pequeno e proeminente, vermelho (2,5YR 5/6) (nos poros de raízes) e pouco a comum, grande e proeminente, bruno (7,5YR 4/4) (na face das estruturas); argilossiltosa; forte muito grande e grande prismática composta de forte média e grande blocos angulares, poucas médias cuneiformes e comuns grandes paralelepípedicas (aspecto maciço in situ); comuns superfícies de compressão e poucas superfícies de fricção; muito

dura a extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara.

2Cvg1 20 - 43 cm, cinzento a cinzento-claro (N 6,5/), mosqueado abundante, pequeno e proeminente, vermelho (2,5YR 4/8) e abundante, médio e distinto, bruno (7,5YR 5/4); argilossiltosa; moderada a forte média prismática composta de moderada a forte média e pequena blocos angulares; comuns superfícies de compressão e poucas a comuns superfícies de fricção; muito dura a extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara a gradual.

2Cvg2 43 - 71 cm, cinzento (N 6/), mosqueado comum a abundante, médio e proeminente, bruno-amarelado-claro a amarelo-brunado (10YR 6/5) e pouco, pequeno e médio distinto, vermelho (2,5YR 4/6); franco-argilossiltosa; moderada a forte grande a muito grande prismática composta de forte média e pequena blocos angulares; comuns superfícies de compressão e de fricção; muito dura a extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara a gradual.

2Cvg3 71 - 113 cm, cinzento (N 5,5/), mosqueado comum a abundante, médio e grande distinto, bruno-amarelado (10YR 5/5) e comum, médio e proeminente, bruno-escuro (7,5YR 4/4) e vermelho-claro (2,5YR 7/6); franco-argilossiltosa; moderada a forte grande a muito grande prismática composta de forte média blocos angulares; comuns a muitas superfícies de compressão e de fricção; muito dura a extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara a gradual.

2Cvgn 113 - 150 cm, cinzento (N 6/), mosqueado abundante, médio e proeminente, bruno-amarelado (10YR 5/4); argilossiltosa; moderada a forte grande e muito grande prismática composta de forte média blocos angulares; muitas superfícies de compressão e de fricção; muito dura a extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa.

Tradagem:

2C'vg1 150 - 170 cm, cinzento (N 6/), mosqueado abundante, bruno-amarelado (10YR 5/4); franco-argilossiltosa; muito plástica e muito pegajosa. Ocorrência de poucas concreções carbonáticas, com menos de 1cm de diâmetro.

2C'vg2 170 - 205 cm, cinzento-esverdeado-claro (5BG 7/1), mosqueado abundante, bruno-amarelado-claro a amarelo-brunado (10YR 6/5); franco-argilossiltosa; plástica a muito plástica e pegajosa. Ocorrência de poucas concreções carbonáticas, com menos de 1cm de diâmetro.

3Cg 205 - 230 cm⁺, bruno (10YR 5/3), mosqueado comum, bruno-avermelhado (5YR 5/4); francoarenosa micácea; ligeiramente plástica a ligeiramente pegajosa. Ocorrência de poucas concreções carbonáticas, com menos de 1cm de diâmetro.

RAÍZES – Muitas muito finas no horizonte A; poucas a comuns muito finas no 2CAvg e 2Cvg1; raras muito finas no 2Cvg2 e 2Cvg3; ausentes no 2Cvgn.

POROS – Comuns a muitos muito pequenos e poucos pequenos no A; poucos a comuns muito pequenos no 2CAvg; comuns muito pequenos e poucos pequenos no 2Cvg1; comuns muito pequenos nos demais horizontes.

Observações:

- Ocorre serrapilheira de cerca de 2 cm sobre o perfil.
- Horizonte A supostamente oriundo de sedimentação mais recente.
- Ocorrência de fendas com 2 a 3 cm de largura, em comum quantidade, que se aprofundam até cerca de 50 cm a partir da superfície.
- Solo bem característico, com formação de estruturas cuneiformes e paralelepípedicas nas proximidades das fendas maiores.
- Poucas concreções carbonáticas, com menos de 1 cm de diâmetro, a partir de 150 cm de profundidade.
- Questionou-se se a seção de controle, para caracterização do grupamento textural no caso dos solos de várzea, não deveria ser de 150 cm.
- Houve proposta para a nomenclatura dos horizontes como segue: Ap Ag, 2BAvg, 2Bivg1, 2Bivg2, 2Bivg3, 2Bivgn, 2Cvg1, 2Cvg2, 3Cg.
- Foi efetuada averiguação com utilização de trado a partir de 150 cm de profundidade.
- Não foi verificada a ocorrência de lençol freático até 230 cm de profundidade.
- O pasto natural é constituído principalmente de capim-mori.

Resultados analíticos

Perfil PA-14

Amostra de laboratório: 23.3546-3553

Número de campo: PA-14

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de floccul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ⁻³	
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.		
A	0 - 3	0	0	1000	21	18	426	534	257	52	0,80	1,14	2,30	50	
2CAvg	-20	0	0	1000	3	18	484	495	190	62	0,98	1,45	2,64	45	
2Cvg1	-43	0	0	1000	2	4	620	374	0	100	1,66	1,30	2,53	49	
2Cvg2	-71	0	0	1000	5	13	564	418	0	100	1,35	1,40	2,55	45	
2Cvg3	-113	0	1	999	9	17	587	388	381	2	1,51	1,38	2,41	43	
2Cvgn	-150	0	0	1000	8	16	562	414	414	0	1,36	1,38	2,46	44	
2C'vg1	-170	0	18	982	13	16	671	299	126	58	2,24	2,54 ⁽¹⁾			
2C'vg2	-205	0	10	990	19	23	652	306	306	0	2,13		2,59		
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	p disponível mg kg ⁻¹		
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T					
A	4,3	4,0	11,7	6,4	0,68	0,58	19,4	1,5	15,9	36,8	53	7	17		
2CAvg	4,7	3,8	9,6	6,6	0,31	0,39	16,9	1,6	5,4	23,9	71	9	6		
2Cvg1	4,8	3,8	7,0	6,2	0,20	0,76	14,2	1,3	3,5	19,0	75	8	2		
2Cvg2	5,2	4,0	7,5	8,4	0,18	0,82	16,9	0,4	2,8	20,1	84	2	1		
2Cvg3	6,9	5,6	9,3	14,1	0,13	1,32	24,8	0	1,1	25,9	96	0	1		
2Cvgn	7,7	6,3	10,4	15,8	0,10	1,58	27,9	0	0,5	28,4	98	0	1		
2C'vg1	8,2	7,2	10,1	10,2	0,11	1,17	21,6	0	0	21,6	100	0	3		
2C'vg2	8,2	7,1	11,9	10,4	0,13	1,24	23,7	0	0	23,7	100	0	7		
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N total g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
											SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃		
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO					
A	16,2	7,1	2	76,5	269	158	51	5,4	1,6	0,4	2,89	2,40	4,86		
2CAvg	8,4	1,1	8	12,1	278	176	47	5,6	0,8	0,2	2,69	2,29	5,88		
2Cvg1	2,3	0,7	3	4,4	251	162	54	4,6	0,5	0,2	2,63	2,17	4,71		
2Cvg2	1,8	0,6	3	2,8	264	175	57	6,1	0,6	0,2	2,56	2,12	4,82		
2Cvg3	1,0	0,5	2	2,0	274	173	66	5,2	0,3	0,3	2,69	2,17	4,12		
2Cvgn	0,9	0,3	3	1,1	292	186	61	5,4	0,4	0,5	2,67	2,21	4,79		
2C'vg1	0,6	0,3	2	1,6	242	161	66	5,5	0,5	0,4	2,56	2,02	3,83	20,4	
2C'vg2	0,5	0,4	1	1,3	241	163	65	5,2	0,7	0,7	2,51	2,00	3,94	22,9	
Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Saís solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídricas dm ³ dm ⁻³			
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível	
												0,01 MPa	1,5 MPa		
A	2											0,410	0,291	0,119	
2CAvg	2											0,443	0,298	0,145	
2Cvg1	4											0,445	0,274	0,171	
2Cvg2	4	0,50	75			0,01	0,27					0,495	0,288	0,207	
2Cvg3	5	0,81	68			0,01	0,44								
2Cvgn	6	0,60	73			0,02	0,37								
2C'vg1	5	0,54	65			0,01	0,30								
2C'vg2	5	0,50	63			0,01	0,28								

⁽¹⁾ Densidade dos cascalhos do horizonte 2Cvgn3 = 2,60 kg dm⁻³.

Foto: José Francisco Lumbreiras.



Figura 9.19. Fotografia do perfil PA-14 (A) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 20/08/2021 (B) (Juruti, PA).

Perfil PA-17**Descrição geral**

DATA DA DESCRIÇÃO – 25/10/2023

CLASSIFICAÇÃO (Santos et al., 2018) – ORGANOSSOLO HÁPLICO Hêmico típico, textura argilosa/média/orgânica fibrica, distrófico, epissáprico e mesoendofíbrico, muito lenhosa, fase campo tropical hidrófilo de várzea, relevo plano.

CLASSIFICAÇÃO (Santos et al., 2025) – ORGANOSSOLO HÁPLICO Hêmico espessístico, textura argilosa/média/orgânica fibrica, distrófico, epissáprico e mesoendofíbrico, muito lenhosa, fase campo tropical hidrófilo de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil descrito em trincheira situada em várzea ampla do Rio Amazonas, a cerca de 400 m da estrada de terra, no sentido de quem vem de Santarém, entrando-se à esquerda, e a 100 m antes da Escola Municipal de Ensino São João. Quilombo Tiningu, município de Santarém, estado do Pará. Coordenadas: 02° 35' 35,9 S e 54° 29' 34,5" W (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Várzea ampla da planície de inundação (planície flúvio-lagunar) do Rio Amazonas, com influência de sedimentos do Rio Tapajós, com 0 a 1% de declive, sob vegetação de campo nativo.

ALTITUDE – 3 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Material orgânico com contribuição de sedimentos flúvio-lacustres, Holoceno.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos materiais supracitados.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Muito mal drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo tropical hidrófilo de várzea.

USO ATUAL – Pastagem natural (grama marreca).

CLIMA – Am, tropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen (1936), subtipo Am3 (vide Capítulo 4).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Raimundo Cosme Oliveira Junior, Nivaldo Nascimento de Carvalho.

Descrição morfológica

Hd1 0 - 4 cm, preto (10YR 2/1, úmido) e bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, seco); franco-argilossiltosa; forte a moderada pequena blocos subangulares e forte a moderada média granular; dura a muito dura, firme a friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Hd2 4 - 12 cm, preto (10YR 2/1, úmido) e cinzento-escuro a cinzento (10YR 4,5/1, seco); franco-argilossiltosa; moderada grande e média prismática composta de forte a moderada grande e média blocos angulares e subangulares; dura a muito dura, firme a friável,

plástica a ligeiramente plástica e pegajosa a ligeiramente pegajosa; transição plana e abrupta.

Hd3 12 - 29 cm, preto (10YR 2/1, úmido) e cinzento-escuro (10YR 4/1, seco); franco-argilossiltosa; fraca média prismática composta de fraca grande e média blocos angulares e subangulares; dura a muito dura, friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.

2Ho1 29 - 65 cm, preto (5YR 2,5/1); orgânica com fragmentos vegetais pouco decompostos; solta a muito friável, não plástica a ligeiramente plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.

2Ho2 65 - 90 cm, preto (5YR 2,5/1); orgânica fibrosa com fragmentos vegetais pouco decompostos; solta a muito friável, não plástica e não pegajosa.

Tradagem:

2Ho3 90 - 170 cm⁺, similar ao anterior, porém, com fragmentos vegetais de menor dimensão que no horizonte 2Ho2. O trado penetra com muita facilidade no material orgânico.

RAÍZES – Muitas muito finas no horizonte Hd1; comuns muito finas e finas no Hd2 e Hd3; muitas muito finas, finas, médias, grossas e muito grossas no 2Ho1; muitas muito finas, finas e médias, comuns grossas e muito grossas no 2Ho2.

POROS – Comuns a muitos poros muito pequenos e poucos pequenos no horizonte Hd1; comuns muito pequenos e raros pequenos no Hd2; muitos muito pequenos e poucos pequenos no Hd3; muitos de tamanhos variados nos demais horizontes.

Observações:

- Na superfície do solo ocorre pequena camada de raízes mortas, finas e muito finas, com cerca de 0,5 cm de espessura.
- Por ocasião da descrição, o perfil encontrava-se ligeiramente úmido no horizonte Hd1, úmido nos horizontes Hd2 e Hd3 e molhado abaixo de 29 cm de profundidade.
- Ocorrem fendas verticais com 0,2 a 0,3 cm de largura nos horizontes Hd2 e Hd3.
- Há camadas de folhas mortas na transição do horizonte Hd3 para 2Ho1.
- Os horizontes 2Ho1 e 2Ho2 apresentam muitos fragmentos de raízes, galhos e troncos mortos, de tamanhos diversos (com até 15 cm de diâmetro) e, em geral, pouco decompostos. Os galhos e troncos muito grossos predominam no horizonte 2Ho1 e os fragmentos de raízes predominam nos horizontes 2Ho2 e 2Ho3.
- Os descritores do perfil propuseram criar a classe dos espesso-hísticos no 4º nível categórico dos Organossolos, como a seguir: solos com horizonte hístico até 100 cm ou mais estendendo-se em seção única a partir da superfície.
- Houve sugestão de nomenclatura dos horizontes: Hd1, 2Hd2, 2Hd3, 3Ho1, 3Ho2 e 3Ho3.
- Lençol freático a 80 cm de profundidade, por ocasião da descrição do perfil, e em profundidade similar em 24/10/2024 em trincheira próxima e visitada durante a XV RCC.
- A profundidade do material orgânico a partir da superfície do solo foi inferida como sendo de 270 cm, tomando-se como referência a extensão que atingiu com facilidade um varão de madeira em alguns locais da trincheira.

- Para complementar as análises dos materiais orgânicos dos horizontes 2Ho1 e 2Ho2, foi realizada em 26/10/2024 coleta de amostras na trincheira visitada durante a RCC (vide Tabela 9.2), a qual se situa a cerca de 20 m a oeste do perfil PA-17 originalmente descrito e amostrado.
- Avaliação de decomposição de von Post resultou nas classes a seguir: 10, 10, 9, 5 e 4, para os horizontes Hd1, Hd2, Hd3, 2Ho1 e 2Ho2, respectivamente.
- Para a avaliação do grau de decomposição do material orgânico, a fim de definir se é fíbrico, hêmico ou sáprico, considerou-se a escala de decomposição de von Post e as análises de fibras esfregadas no horizonte 2Ho1 (Tabela 9.2). Entretanto, a impressão de campo foi a de que este solo deveria ser classificado como Organossolo Háplico Fíbrico.
- Estes solos apresentam elevado risco de subsidência devido à espessa camada de material fíbrico, supostamente entre 65 e 270 cm a partir da superfície do solo.

Resultados analíticos - TFSA

Perfil PA-17

Amostra de laboratório: 23.3570-3572 (Embrapa Solos, horizontes H1, Hd2 e Hd3) e Protocolo 1418 e 1419 (Embrapa Amazônia Ocidental, horizontes 2Ho1 e 2Ho2)

Número de campo: PA-17

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina ⁽¹⁾ g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ⁻³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo ⁽²⁾	Partíc. ⁽³⁾	
Hd1	0 - 4	0	0	1000	104	102	408	386	192	50	1,06	0,68	2,14	68
Hd2	-12	0	0	1000	80	60	439	420	149	65	1,04	0,75	2,09	64
Hd3	-29	0	0	1000	254	54	411	281	198	30	1,46	0,61	1,86	67
2Ho1	-65				40	27	804	130			6,21		1,69	
2Ho2	-90				225	56	602	116			5,19		1,48	
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	P disponível mg kg ⁻¹	
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
Hd1	4,5	3,8	9,5	1,5	0,34	0,07	11,4	1,3	27,4	40,1	28	10	7	
Hd2	4,5	3,7	5,4	1,2	0,18	0,07	6,8	3,0	31,1	40,9	17	31	4	
Hd3	4,1	3,4	2,5	1,1	0,08	0,05	3,7	6,9	58,0	68,6	5	65	2	
2Ho1 ⁽²⁾	4,2	3,2	3,8	0,9	0,01	0,28	5,0	4,8	35,2	45,0	11	49	5	
2Ho2 ⁽²⁾	4,3	3,3	1,9	0,6	0,02	0,17	2,7	4,7	39,6	47,0	6	64	9	
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	N ⁽⁴⁾ g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	
											(Ki)	(Kr)		
Hd1	94,4	17,5	5	131,0	188	132	19	3,7	1,8	0,1	2,42	2,22	10,91	
Hd2	88,6	6,1	15	100,7	190	143	14	4,1	1,4	0	2,26	2,13	16,04	
Hd3	129,0	12,2	11	253,9	165	116	12	2,4	0,9	0	2,42	2,27	15,18	
2Ho1	245,2	9,2	27											
2Ho2	289,7	7,2	40											
Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Saís solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídricas dm ³ dm ⁻³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível
												0,01 MPa	1,5 MPa	
Hd1	<1											0,449	0,078	0,371
Hd2	<1											0,500	0,145	0,355
Hd3	<1											0,431	0,232	0,199
2Ho1 ⁽²⁾	<1													
2Ho2 ⁽²⁾	<1													

⁽¹⁾ A análise granulométrica dos horizontes 2Ho1 e 2Ho2 deve ser considerada com ressalvas pois estes horizontes apresentam elevado conteúdo de material orgânico;

⁽²⁾ A análise de densidade do solo dos horizontes Hd1, Hd2 e Hd3 foi feita determinando-se o volume da TFSA com balança de Arquimedes;

⁽³⁾ A análise de densidade de partícula foi efetuada na TFSA dos horizontes Hd1, Hd2 e Hd3 e na amostra total (seca e moída) dos horizontes 2Ho1, 2Ho2;

⁽⁴⁾ As análises de N foram realizadas segundo os métodos: (i) analisador elementar de CHN (nos horizontes Hd1, Hd2 e Hd3) e (ii) Kjeldahl (nos horizontes 2Ho1 e 2Ho2); todos descritos no item 2.3.

Resultados analíticos - Material orgânico dos horizontes 2Ho1 e 2Ho2⁽¹⁾.

Perfil PA-17

Amostra de laboratório: 23.3573-3576 e 23.3577-3580 (Embrapa Solos)

Número de campo: PA-17

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila dispersa em água g kg ⁻¹	Grau de floclul. %	Relação silte/argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade dm ³ 100 dm ⁻³
Símbolo	Profund. cm	Calh. >20 mm	Casc. 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partíc.	
Hd1 Hd2 Hd3 2Ho1 2Ho2	0 - 4 -12 -29 -65 -90											0,14 ⁽²⁾		
Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V %	Saturação por alumínio %	p disponível mg kg ⁻¹	
	Água	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Al ³⁺	H ⁺	Valor T				
Hd1 Hd2 Hd3 2Ho1 ⁽²⁾ 2Ho2 ⁽²⁾	3,3 3,2		3,7 2,5	1,6 1,0	0,73 0,41	0,21 0,17	6,0 3,9			39,3 36,3	15 11			
Símbolo	C orgânico g kg ⁻¹	C total g kg ⁻	N total g kg ⁻	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	
Hd1 Hd2 Hd3 2Ho1 2Ho2		425,3 498,2	9,7 10,2	44 49										
Símbolo	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹								Constantes hídricas dm ³ dm ⁻³		
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Retenção de água		Água disponível
												0,01 MPa	1,5 MPa	
Hd1 Hd2 Hd3 2Ho1 ⁽²⁾ 2Ho2 ⁽²⁾	<1 <1													

⁽¹⁾ Material orgânico seco e moído após separação manual da amostra total e análises segundo os métodos: (i) de análise de planta (bases trocáveis, em quadruplicata); (ii) de adubos organominerais (pH e CTC, ambas em duplicata) e (iii) ICP - analisador elementar de CHN (carbono e nitrogênio, em quadruplicata).

⁽²⁾ A análise de densidade do material orgânico do horizonte 2Ho1 foi feita em amostras separadas manualmente da TFSA; todos os métodos encontram-se descritos no item 2.3.

Fonte: Carmo et al. (2000) e Brasil (2017).

Tabela 9.2. Análise na amostra total dos horizontes 2Ho1 e 2Ho2(1).

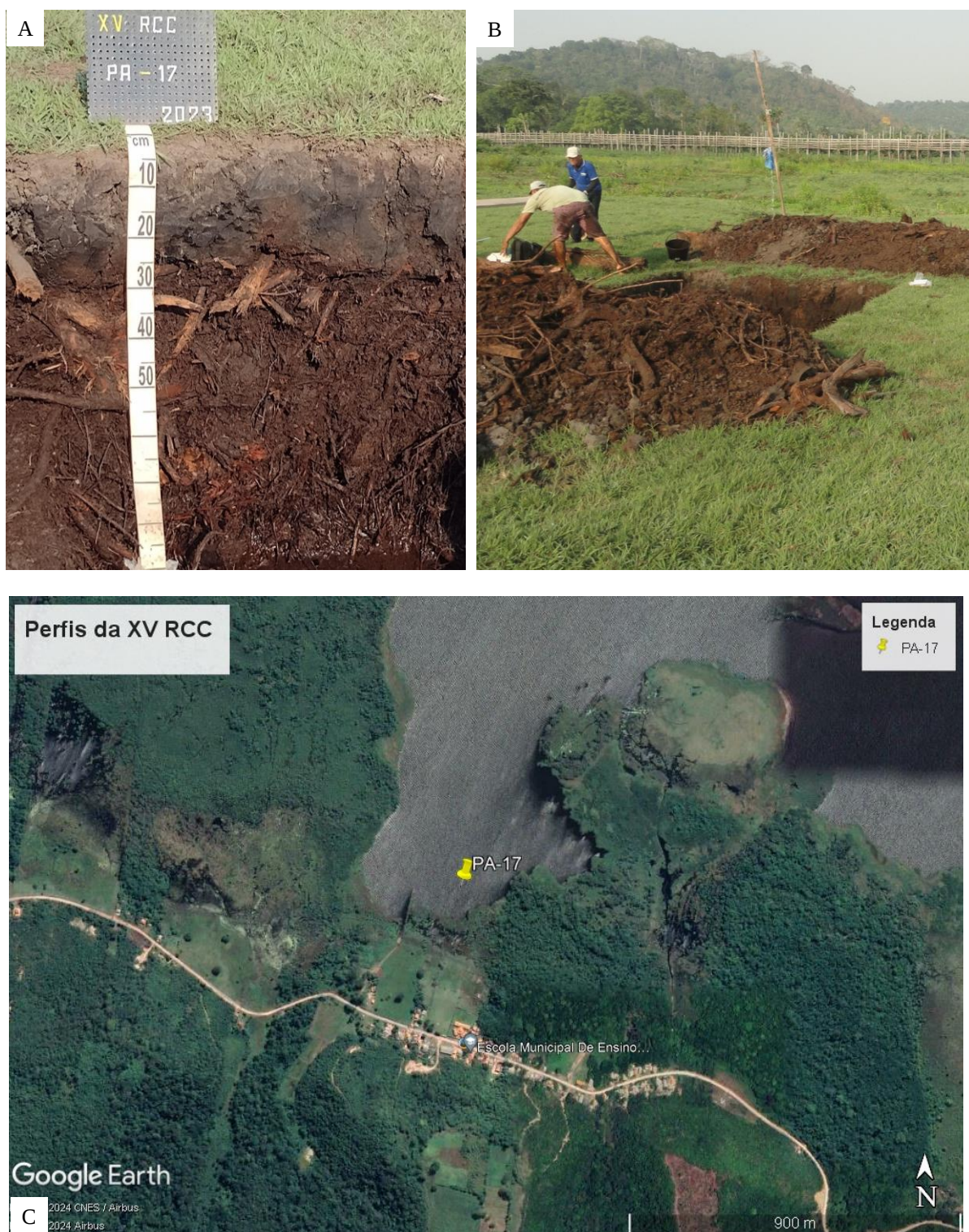
Símbolo	Prof. cm	Umidade gravimétrica kg kg ⁻¹	pH em água amostra úmida	pH em KCl amostra úmida	pH em CaCl ₂ amostra úmida	pH em água amostra seca	pH em KCl amostra seca	pH em CaCl ₂ amostra seca
Hd1	0 - 4							
Hd2	-12							
Hd3	-29							
2Ho1	-65	4,98	4,1	3,4	3,4	4,4	3,3	3,3
2Ho2	-90	7,22	4,3	3,6	3,6	4,6	3,4	3,6

Símbolo	C total ⁽²⁾ g kg ⁻¹	N total ⁽²⁾ g kg ⁻¹	Relação C/N	Material orgânico g kg ⁻¹	Material mineral g kg ⁻¹	Índice de von Post	Índice de pirofosfato	Fibras não esfregadas % (por volume)	Fibras esfregadas
Hd1									
Hd2									
Hd3									
2Ho1	410,7	9,0	46	684,5	315,5	5	3	64	24
2Ho2	530,0	9,8	54	852,5	147,5	4	2	88	56

⁽¹⁾ Análises realizadas no Laboratório de Solos da UFRRJ.

⁽²⁾ Análises por CHN (em triplicata) realizadas no Laboratório de Análise de Água, Solo e Planta (LASP) da Embrapa Solos; todos descritos no item 2.3.

Fonte: Fontana (2017), Fontana e Bianchi (2017) e Santos et al. (2018; Anexo D).



Fotos: José Francisco Lumbreras.

Figura 9.20. Fotografia do perfil PA-17 (A), do material retirado da trincheira (B) e sua localização em imagem de satélite disponível no Google de 22/07/2019 (C) (Quilombo Tiningu, Santarém, PA).

4. Considerações finais

Destacam-se os seguintes aspectos discutidos durante a XV RCC:

- O elevado conteúdo de silte dos solos das planícies aluvionares do Médio Rio Amazonas, representados pelos perfis AM-05, AM-06, AM-07, AM-11, PA-13, AM-15 e AM-16, trará subsídios para discussão a respeito de como considerar a sua contribuição em termos de CTC, tendo em vista que é preconizado reportar a CTC para a fração argila (atividade da fração argila) no SiBCS.
- As cores e a drenagem do solo para enquadramento e distinção de Gleissolos, em especial dos Neossolos Flúvicos, constituem uma questão relevante discutida na XV RCC, pois tais características geraram dúvidas ao se enquadrar estes solos no SiBCS. Há que se ressaltar que a cor de alguns solos de ambientes mal drenados, dependendo de sua constituição, pode modificar-se após serem expostos, a exemplo do perfil AM-05.
- Na 6ª edição do SiBCS (Santos et al., 2025) foram efetuadas alterações de cor no horizonte glei e na seção de controle deste horizonte para as classes dos Gleissolos e dos Neossolos Flúvicos, com reflexos na classificação dos perfis AM-05, AM-12 e AM-15, que passaram a ser classificados como Neossolos Flúvicos (em vez de Gleissolos).
- A seção de controle e a condição de drenagem (se hidromórficos ou não) dos Espodossolos Hiperespessos são colocadas para discussão por meio do perfil AM-09, mostrando a necessidade de critérios específicos e adequados para o seu enquadramento.
- A dúvida na identificação e quantificação da plintita, que deve ser $\geq 15\%$ para caracterizar o horizonte plíntico, continua sendo uma questão recorrente em RCCs e mostra a necessidade de estudos para classificar os Plintossolos Argilúvicos, a exemplo do perfil AM-08, e Plintossolos Háplicos.
- São apresentadas medidas de densidade de partícula dos cascalhos lateríticos e a estimativa do seu volume em horizonte do perfil AM-02, visando estimar adequadamente o percentual em volume de nódulos e concreções (horizonte concrecionário).
- O perfil AM-02 é um bom exemplo para discussão da criação de duas classes no 4º nível categórico (concrecionário e litoplíntico) em substituição ao subgrupo petroplíntico, com vistas à adequada avaliação da intensidade dos fatores limitantes a eles relacionados nas interpretações técnicas. Nos Plintossolos Pétricos, essa questão é resolvida no 3º nível categórico.
- Houve questionamento em relação à identificação de horizonte A proeminente quando sua estrutura apresenta fraco grau de desenvolvimento, a exemplo do perfil PA-06, caso não se enquadrasse como horizonte A húmico.
- Foi proposto esclarecimento, incorporado na 6ª edição do SiBCS, na definição do horizonte B textural (Santos et al., 2018, p. 56), para que o teor médio de argila do horizonte A seja considerado (e não todos os sub-horizontes A) quando se fizer a confrontação com as relações $B/A > 1,50$, $> 1,70$ ou $> 1,80$ para atender ao critério para horizonte B textural.
- Foram propostas alterações e incorporadas novas classes de solo na 6ª edição do SiBCS (Santos et al., 2025), a seguir: (i) no 2º nível categórico: Espodossolo Háptico

Hiperespesso típico (Santos et al., 2024); (ii) no 4º nível categórico: Gleissolo Háplico Ta Eutrófico solódico vertissólico (perfil AM-16) e Organossolo Háplico Hêmico espesso-hístico (perfil PA-17) (Santos et al., 2024); (iii) no 5º nível categórico: não utilizar o conteúdo de óxidos de ferro para caracterizar os Cambissolos Flúvicos (perfil AM-07).

- Foi proposta e incorporada na 6ª edição do SiBCS a alteração da seção de controle de 150 para 200 cm para os seguintes solos latossólicos no 4º nível categórico: Argissolos, Cambissolos Húmicos e Cambissolos Háplicos, Neossolos Quartzarênicos, Nitossolos e Plintossolos Pétricos Concrecionários.

Agradecimentos

Agradecemos a Marcos Gervasio Pereira e a Lúcia Helena Cunha dos Anjos a realização de testes e análises especiais para caracterização de Organossolos nas amostras (totais) dos horizontes 2Ho1 e 2Ho2 (perfil PA-17) no Laboratório de Solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Agradecemos às bolsistas Letícia Guimarães Pimentel e Lillyane Gomes de França Valle as análises de densidade do solo (perfil PA-17) e de densidade de frações grossas do solo (perfis AM-02, AM-09 e PA-06) no Laboratório de Avaliação e Modelagem da Água no Solo (LAMAS). Agradecemos ao Sr Reginaldo Natalino Nogueira a condução das análises de densidade de partículas (perfil PA-17) no Laboratório do Departamento de Solos da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ-USP).

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos**. Brasília, DF: MAPA, 2017. 240 p. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/manual-de-metodos_2017_isbn-978-85-7991-109-5.pdf. Acesso em: 1 jul. 2025.

CARMO, C. A. F. de S. do; ARAÚJO, W. S. de; BERNARDI, A. C. de C.; SALDANHA, M. F. C. **Métodos de análise de tecidos vegetais utilizados na Embrapa Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 41 p. (Embrapa Solos. Circular técnica, 6). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/337672>. Acesso em: 1 jul. 2025.

CLAESSEN, M. E. C. (org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/330804>. Acesso em: 2 jul. 2025.

CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 17., 1979, Manaus. **Guia de excursão** [...]. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1979. 72 p. Editores: M. N. Camargo, T. E. Rodrigues.

DINO, R.; SILVA, O. B.; ABRAHÃO, D. Caracterização palinológica e estratigráfica de estratos cretáceos da Formação Alter do Chão, Bacia do Amazonas. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5., 1999, Serra Negra. **Boletim** [...]. Rio Claro, SP: Unesp, 1999. p. 557-565.

FALESI, I. C. (coord.). **Levantamento detalhado dos solos do IPEAAOc**. Manaus: DNPEA, 1972. 63 p. (IPEAAOc. Boletim técnico, n. 1). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/990849>. Acesso em: 2 jul. 2025.

FALESI, I. C.; SILVA, B. N. R. da; ARAUJO, J. V.; RODRIGUES, T. E.; REGO, R. da S.; GUIMARÃES, G. de A. **Os solos da área Cacau Pirêra - Manacapurú**. Belém, PA: IPEAN, 1970. 198 p. (IPEAN. Solos da Amazônia, v. 2, n. 3). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/386453>. Acesso em: 2 jul. 2025.

FERREIRA, A. L.; ALMEIDA, M. E.; REIS, N. J.; RIKER, S. L. R.; RIZZOTTO, G. J.; QUADROS, M. L. do E. S. Mapa geológico do estado do Amazonas. In: REIS, N. J.; ALMEIDA, M. E.; RIKER, S. L.; FERREIRA, A. L. (org.). **Geologia e recursos minerais do estado do Amazonas**. Manaus: CPRM: CIAMA, 2006. 1 mapa, color. Escala 1:1.000.000. Programa Geologia do Brasil - PGB. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/bitstream/doc/2967/2/mapa_geo_minerais_amazonas.pdf. Acesso em: 2 jul. 2025.

FONTANA, A.; BIANCHI, S. R. Carbono e nitrogênio total: analisador elementar. In: TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (Ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. pt. 3, cap. 4, p. 393-396. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1107200>. Acesso em: 8 jul. 2025.

FONTANA, A. Matéria orgânica. In: TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (Ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. pt. 3, cap. 5, p. 397-400. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1107202>. Acesso em: 8 jul. 2025.

IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Estado do Amazonas: geologia**. Rio de Janeiro, 2010a. 1 mapa, color. Escala 1:1.800.000. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geologia/levantamento_geologico/mapas/unidades_da_federacao/am_geologia.pdf. Acesso em: 2 jul. 2025.

IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Estado do Amazonas: pedologia: mapa exploratório de solos**. Rio de Janeiro, 2010b. 1 mapa, color. Escala 1:1.800.000. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/mapas/unidades_da_federacao/am_pedologia.pdf. Acesso em: 2 jul. 2025.

IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Estado do Pará: geologia**. Rio de Janeiro, 2008a. 1 mapa, color. Escala 1:1.800.000. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geologia/levantamento_geologico/mapas/unidades_da_federacao/pa_geologia.pdf. Acesso em: 2 jul. 2025.

IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Estado do Pará: pedologia: mapa esquemático de solos**. Rio de Janeiro, 2008b. 1 mapa, color. Escala 1:1.800.000. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/mapas/unidades_da_federacao/pa_pedologia.pdf. Acesso em: 2 jul. 2025.

IBGE. **Mapa de solos**. Rio de Janeiro, 2018. 1 mapa, color. Escala 1: 250.000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/pedologia/10871-pedologia.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 30 jun. 2025.

IBGE. **Manual técnico de pedologia**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2015. 430 p. (Manuais técnicos em geociências, 4). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95017.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2025.

KÖPPEN, W. Das geographische system der klimate. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (ed.). **Handbuch der klimatologie**. Berlin: Gebrüder Bornträger, 1936. v. 1, pt. C. Disponível em: http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/pdf/Koppen_1936.pdf. Acesso em: 2 jul. 2025.

LIMA, H. N. **Gênese, química, mineralogia e micromorfologia de solos da Amazônia Ocidental**. 2001. 176 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/7934>. Acesso em: 2 jul. 2025.

MARQUES, A. F. S. e M.; FLORES, C. A.; BELLINASSO, I. F.; CARDOSO, J. D.; LEMOS, R. C. de. **Levantamento de reconhecimento de solos e aptidão agrícola em áreas abrangidas pelo PDRI, AM, município de Parintins**: relatório técnico final. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1983. 192 p.

REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10., 1979, Rio de Janeiro. **Súmula** [...]. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1979. 83 p. (EMBRAPA-SNLCS. Miscelânea, 1). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/327212>. Acesso em: 2 jul. 2025.

RODRIGUES, T. E.; SANTOS, P. L. dos; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; VALENTE, M. A.; SILVA, J. M. L. da; CARDOSO JÚNIOR, E. Q. **Caracterização dos solos da área do planalto de Belterra, município de Santarém, estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 54 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 115). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/403589>. Acesso em: 2 jul. 2025.

RODRIGUES, T. E.; SANTOS, P. L. dos; VALENTE, M. A. Levantamento semidetalhado dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Campo Experimental do Caldeirão do CPAA/EMBRAPA - Iranduba - Amazonas. Belém, PA: EMBRAPA-SNLCS, Coordenadoria Regional Norte, 1991. 74 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de pesquisa). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1175152>. Acesso em: 2 jul. 2025.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; LIMA, H. N.; MARQUES, F. A.; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 6. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2025. 393 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1176834>. Acesso em: 2 jul. 2025.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; LIMA, H. N.; MARQUES, F. A. **Proposta de atualização da 5ª edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**: ano 2024. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2024. 212 p. (Embrapa Solos. Documentos, 244). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1167901>. Acesso em: 2 jul. 2025.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>. Acesso em: 2 jul. 2025.

SANTOS, R. D. dos. **Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras de área piloto no Município de Barreirinha - Estado do Amazonas**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1982. 101 p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de pesquisa, 9). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/336037>. Acesso em: 2 jul. 2025.

SANTOS, R. D. dos; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 7. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015. 101 p.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 574 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1085209>. Acesso em: 2 jul. 2025.

TEIXEIRA, W. G.; ARRUDA, W.; SHINZATO, E.; MACEDO, R. S.; MARTINS, G. C.; LIMA, H. N.; RODRIGUES, T. E. Solos. In: MAIA, M. A. M.; MARMOS, J. L. (org.). **Geodiversidade do estado do Amazonas**. Manaus: CPRM, 2010. cap. 6, p. 71-86. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/920216>. Acesso em: 2 jul. 2025.

VALLADARES, G. S. **Caracterização de Organossolos, auxílio à sua classificação**. 2003. 129 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1176977>. Acesso em: 2 jul. 2025.

VASQUEZ, M. L.; SOUSA, C. S.; CARVALHO, J. M. A. (org.). Mapa geológico e de recursos minerais do estado do Pará. In: VASQUEZ, M. L.; ROSA-COSTA, L. T. da (org.). **Geologia e recursos minerais do estado do Pará**. Belém, PA: CPRM, 2008. 1 mapa, color. Escala 1:1.000.000. Programa Geologia do Brasil - PGB. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/bitstream/doc/10443/2/mapa_para.pdf. Acesso em: 2 jul. 2025.