ZONEAMENTO ECOLÓGICO – ECONÔMICO DO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA SUFRAMA

TEXTOS, MAPAS &SIG

TOMO II
MEIO FÍSICO

PEDOLOGIA

2005

SUFRAMA
SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS
CPRM
Serviço Geológico do Brasil
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Ministério de Minas e Energia
BRASIL UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA SUFRAMA

Textos, Mapas & SIG

TOMO II
MEIO FÍSICO

Manaus, 2005

SUFRAMA
SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS
CPRM
Serviço Geológico do Brasil
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Ministério de Minas e Energia
BRASIL UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Luiz Fernando Furlan
Ministro de Estado

Flávia Skrobot Barbosa Grosso
Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA
Superintendente

Weber Medeiros de Souza
Coordenação de Análise e Acompanhamento de Projetos Agropecuários – CGPAG
Coordenador Geral

Henrique Afonso Alves da Silva
Coordenação de Análise de Projetos Agropecuários - COANA
Coordenador

Eliany Maria de Souza Gomes
Coordenadora Geral de Desenvolvimento Regional

Estado do Amazonas
Carlos Eduardo de Souza Braga
Governador do Estado do Amazonas

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SDS
Virgilio Maurício Viana
Secretário Executivo

Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico
SEPLAN
Ozias Monteiro Rodrigues
Secretário

Prefeitura Municipal do Rio Preto da Eva
Anderson José de Souza
Prefeito

Prefeitura Municipal de Manaus
Serafim Corrêa
Prefeito

Ministério de Minas e Energia – MME
Dilma Vana Rousseff
Ministro de Estado

Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Giles Carriconde Azevedo
Secretário

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM
Agamenon Sérgio Lucas Dantas
Diretor – Presidente

Manoel Barreto da Rocha Neto
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

José Ribeiro Mendes
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Fernando Pereira de Carvalho
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Álvaro Rogério Alencar Silva
Diretor de Administração e Finanças

Cássio Roberto da Silva
Departamento de Gestão Territorial

Regina Célia Gimenez Armesto
Divisão de Gestão Territorial

Valter José Marques
Divisão de Gestão Territorial da Amazônia

Superintendência Regional de Manaus

Daniel Borges Nava
Superintendente

Marco Antônio de Oliveira
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Nelson Joaquim Reis
Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Ubiraci Fernandes de Moura
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Francisco de Assis Galdino da Silva
Gerente de Administração e Finanças

José Moura Villas Bôas
Supervisor de Gestão Territorial

Amaro Luiz Ferreira
Supervisor de Cartografia e Editoração

Cleverson Noé Ribeiro
Supervisor de Finanças

Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM

Miguel Antonio Cedraz Nery
Diretor Geral

Departamento Nacional da Produção Mineral – 8º Distrito

Fernando Lopes Burgos
Diretor

Ministério da Ciência e Tecnologia
Eduardo Henrique Accioly Campos
Ministro de Estado

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA
José Alves Gomes
Diretor Geral

Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Roberto Rodrigues
Ministro de Estado

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Sílvio Crestana
Diretor - Presidente

Aparecida das Graças Claret de Souza
Chefe Geral da EMBRAPA Amazônia Ocidental

Ministério da Educação e Cultura
Tarso Genro
Ministro de Estado

Universidade Federal do Amazonas – UFAM
Hindembergue Ordozgoith da Frota
Reitor

Departamento de Geociências
Cláudio Augusto Milliotti
Chefe do Departamento

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
Guido Mantega
Ministro de Estado

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE
Eduardo Pereira Nunes
Presidente

Carlos Alberto Araújo Simonaio
Chefe da Unidade Estadual no Amazonas

Presidência da República – Casa Civil
Centro Gestor e Operacional do SIPAM
Hélio Madalena
Diretor Geral do CENSIPAM

Edgar da Silva Fagundes Filho
Diretor-Executivo

Créditos e Autorias

CRÉDITOS DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL – CPRM
Geol.º Valter José Marques

ASSISTENTE DE COORDENAÇÃO - CPRM
Geol.ª Suely Serfaty-Marques

SUPERVISÃO DE EXECUÇÃO – CPRM
Geol.º José Moura Villas Bôas

COORDENADOR DE EXECUÇÕES - CPRM
Geol.º Marco Antônio Horbe

AUTORIA DOS TEXTOS DO TOMO II – MEIO FÍSICO

GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

Coordenador
Marco Antônio Horbe (CPRM)

Geologia
Marco Antônio Horbe (CPRM)
Marco Antônio de Oliveira (CPRM)
José Luiz Marmos (CPRM)
Maria Adelaide Mansini Maia (CPRM)
Carlos José Bezerra de Aguiar (CPRM)

Recursos Minerais
Marco Antônio Horbe (CPRM)

Participação Especial
Nélson Joaquim Reis (CPRM)
Silvio Roberto Lopes Riker (CPRM)
Adriana M. Coimbra Horbe (DeGeo/ UFAM)
Afonso C. Rodrigues Nogueira (Degeo/UFAM)
Nereu Heidrich (DNPM/8º Distrito)
Marcelo Pinto (MAPEX)
Clauzionor Lima da Silva (DeGeo/UFAM)

GEOMORFOLOGIA

Coordenador
Maria Adelaide Mansini Maia (CPRM)

Geomorfologia
Maria Adelaide Mansini Maia (CPRM)
Marcelo Eduardo Dantas (DEGET/CPRM)

Participação Especial
Adriana M. Coimbra Horbe (DeGeo/UFAM)

SOLOS E APTIDÃO AGRÍCOLA

Coordenador
Edgard Shinzato (DEGET/CPRM)

Solos e aptidão agrícola
Gilvan Coimbra Martins (CPAA/EMBRAPA)
Wenceslau Geraldes Teixeira (CPAA/EMBRAPA)
Edgard Shinzato (DEGET/CPRM)
Maurício Rizzato Coelho (CNPS/EMBRAPA-RJ)
João Souza Martins (CNPS/EMBRAPA-RJ)

Propriedades hídricas dos latossolos amarelo argilosos e muito argilosos da Amazônia Central
Wenceslau Geraldes Teixeira (CPAA/EMBRAPA)
Gilvan Coimbra Martins (CPAA/EMBRAPA)
Maurício Rizzato Coelho (CNPS/EMBRAPA-RJ)
João Souza Martins (CNPS/EMBRAPA-RJ)
Edgard Shinzato (DEGET/CPRM)

As Terras Pretas de Índio no Distrito Agropecuário da SUFRAMA
Wenceslau Geraldes Teixeira (CPAA/EMBRAPA)
Gilvan Coimbra Martins (CPAA/EMBRAPA)
Maurício Rizzato Coelho (CNPS/EMBRAPA-RJ)
João Souza Martins (CNPS/EMBRAPA-RJ)
Edgard Shinzato (DEGET/CPRM)

Participação Especial
Celso Manzato (EMBRAPA-RJ)
Adônis Moreira (CPAA/EMBRAPA)
Estevão Oliveira dos Santos (CPAA/EMBRAPA)
Emanoel dos Santos Alencar (CPAA/EMBRAPA)
Lucivaldo dos Santos Fernandes(CPAA/EMBRAPA)
Manuel Morais Taveira (CPAA/EMBRAPA)
Edilza da Silva Rocha (CPAA/EMBRAPA)

HIDROGEOLOGIA

Coordenador
Carlos José Bezerra de Aguiar

Hidrogeologia
Carlos José Bezerra de Aguiar (CPRM)
José Moura Villas Boas (CPRM)

HIDROCLIMATOLOGIA

Coordenador
Emmanuel da Silva Lopes (CPRM)

Climatologia
Emmanuel da Silva Lopes (CPRM)
Raimundo Glauber Lima Cunha (CPRM)

Hidrologia de Superfície
Raimundo Glauber Lima Cunha
Emmanuel da Silva Lopes

Participação Especial
Ricardo D'larosa Dalarosa
Renato Cruz Senna

GEOQUÍMICA AMBIENTAL

Coordenador
José Luiz Marmos (CPRM)

Geoquímica Ambiental
José Luiz Marmos (CPRM)

Participação Especial
Nailde Martins Andrade (CPRM)
Rômulo Ferreira Magalhães (CPRM)

Sumário

RESUMO
1. INTRODUÇÃO 1
2. APLICAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE PEDOLOGIA PARA O ZEE DO DISTRITO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA SUFRAMA - DAS 2
3. MATERIAL E MÉTODOS 2
3.1 Bases cartográficas 2
3.2 Trabalho de escritório 2
3.3 Trabalho de campo 3
3.4 Procedimentos de laboratório 4
3.5 Trabalhos finais de escritório 5
3.6 Critérios, definições e conceitos para o estabelecimento das classes de solos e fases empregadas 5
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 10
4.1 Descrição geral das classes de solos 10
5. ASPECTOS GERAIS E DISTRIBUIÇÃO DOS SOLOS DO DAS 14
5.1 UNIDADE LAw 20
5.2 UNIDADE LAd1 36
5.3 UNIDADE LAd2 43
5.4 UNIDADE LAd3 44
5.5 UNIDADE LAd4 51
5.6 UNIDADE LAd5 52
5.7 UNIDADE LAd6 62
5.8 UNIDADE LAd7 63
5.9 UNIDADE LAd8 70
5.10 UNIDADE LAd9 74
5.11 UNIDADE LAd10 75
5.12 UNIDADE LAd11 86
5.13 UNIDADE LAd12 91
5.14 UNIDADE LAd13 99
5.15 UNIDADE LAd14 104
5.16 UNIDADE LAd15 106
5.17. UNIDADE ESo 107
5.18. UNIDADE Eko 118
5.19. UNIDADE FXd 119
5.20 UNIDADE RQg1 124
5.21. UNIDADE RQg2 125
5.22. UNIDADE RQo1 126
5.23. UNIDADE RQo2 130
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 131
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

Anexos

Anexo I – Documentação fotográfica

Anexo II – Aptidão agrícola dos solos

Anexo III – Caracterização de terras pretas de índio do Distrito Agropecuário da SUFRAMA – Amazonas

Anexo IV – Propriedades hídricas dos Latossolos amarelos argilosos e muito argilosos da Amazônia Central

Anexo V – MAPAS

- Solos
- Aptidão Agrícola das Terras

PEDOLOGIA

1. INTRODUÇÃO

O Zoneamento Ecológico - Econômico do Distrito Agropecuário da SUFRAMA, que abrange parte dos Municípios de Manaus e de Rio Preto da Eva, tem por meta constituir-se num instrumento de apoio e orientação à gestão dessa área, criando e desenvolvendo mecanismos legais e técnicos que possibilitem o desenvolvimento, a conservação e proteção do meio ambiente. Objetiva, ainda, tornar-se um instrumento capaz de fornecer orientações programáticas e respectivas normas gerais para disciplinamento e adequação da ocupação e uso do solo e dos recursos naturais, na sua área de abrangência, segundo o modelo de desenvolvimento sustentável.

Os relatórios das atividades referentes ao meio físico ora apresentados pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia, em parceria com a Embrapa Solos e Embrapa Amazônia Ocidental, fazem parte do conjunto de diagnósticos e informações que comporão o banco de dados do Zoneamento Ecológico e Econômico do Distrito Agropecuário da Suframa - DAS. Neste contexto, o levantamento de solos, como parte integrante do diagnóstico do meio físico, é uma importante ferramenta na interpretação das terras para uso agrícola, pois fornece subsídios que permitem a melhor decisão sobre a utilização do solo de maneira racional e eficiente. Mediante os dados constantes nos levantamentos, pode-se fazer recomendações sobre o comportamento dos solos, permitindo, por exemplo, previsões sobre o melhor manejo, quais as culturas serão mais bem adaptadas e qual a produtividade esperada para cada classe de solo, sob determinadas condições climáticas. O levantamento de solos deveria ser, portanto, parte integrante de todo projeto de pesquisa agropecuária ou de planejamento de uma propriedade, microbacia hidrográfica ou região. Com base nessas premissas, desenvolveu-se o presente trabalho, possibilitando maior abrangência territorial e/ou maior densidade de observações em relação ao encontrado nos mapas pedológicos já existentes na região e, conseqüentemente, maior homogeneidade de cada unidade de mapeamento, necessária às recomendações ou previsões pormenorizadas e comuns ao manejo integrado de solos e ao planejamento agrícola da área estudada. Como objetivos específicos, o levantamento pedológico detalhado do Distrito Agropecuária da SUFRAMA possibilita a obtenção de informações mais precisas sobre o recurso solo, incluindo as características físicas, químicas e morfológicas das principais classes de solos, sua distribuição dentro da área e sua classificação, segundo o sistema taxonômico vigente.

2. APLICAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DE PEDOLOGIA PARA O ZEE DO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA SUFRAMA - DAS

O mapa de solos é, em primeiro lugar, uma estratificação de ambientes (RESENDE, 1995), possibilitando separar áreas para os diversos fins, além de fornecer subsídios para programas especiais de conservação de solos e preservação do meio ambiente. Também para as pesquisas agronômicas, o mapa de solos constitui importante acervo de informações do ambiente, quer como base para a escolha de áreas representativas, quer como auxiliar na transferência da tecnologia gerada (RESENDE, 1983; SANTANA, 1983).

É inquestionável que o levantamento de solos constitui uma ferramenta importante para o planejamento de uso das terras. Além de mostrar a distribuição espacial das diversas classes de solos, fornece informações essenciais sobre suas características químicas, físicas, hídricas, mineralógicas e também sobre sua qualidade ambiental, segundo critérios referentes às condições das terras que interferem direta ou indiretamente no comportamento e qualidade do meio ambiente.

Grande parte dos problemas relacionados ao uso do solo está associado à complexidade e a dificuldade de sua identificação, a qual facilita a determinação correta das potencialidades e limitações, com reflexos diretos na conservação do solo, da água e na preservação ambiental. Os levantamentos de solos têm por objetivo caracterizar, ordenar e cartografar os solos segundo um sistema de classificação de solos (LEPSCH, 1985), em geral, com finalidades de identificação das potencialidades para exploração agrícola. Todavia, além dessa importância, os levantamentos pedológicos servem também a vários outros propósitos, tais como: construção de estradas, alocação de equipamentos urbanos, no auxílio a trabalhos de geologia, geomorfologia, biologia e, evidentemente, para o planejamento ambiental.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Bases cartográficas

O presente trabalho foi elaborado a partir da utilização e interpretação conjugada dos seguintes materiais: fotografias aéreas pancromáticas na escala aproximada de 1:50.000, datadas de 1969, imagens de satélite Landsat ETM7, datadas de 2001 e pontos georeferenciados obtidos em trabalho de campo. Também foram consultados levantamentos pedológicos realizados em alguns trechos da area do DAS (FALESI *et al*., 1969 e RODRIGUES *et al*., 2001)

3.2 Trabalho de escritório

Compartimentação preliminar das unidades fisiográficas

Fotointerpretação preliminar: Após levantamento bibliográfico referente ao meio físico da região estudada, procedeu-se aos estudos de fotointerpretação preliminar. Esta etapa baseou-se em critérios fisiográficos (relevo, vegetação e rede de drenagem) para o estabelecimento das unidades de mapeamento (BURINGH, 1960), juntamente com a análise dos elementos observáveis nas imagens, tais como cor, textura, tonalidade, forma, dimensão e convergência de evidências, os quais foram confirmados com os mapas preexistentes e posterior verificação

e análise de campo, como proposto por LUEDER (1959) e SPURR (1960) para utilização de fotografias aéreas em mapeamentos.

Definição de legenda preliminar: Com a execução da fotointerpretação preliminar, procedeu-se ao estabelecimento de uma legenda, também preliminar, com base nos dados obtidos com o trabalho inicial de campo, visando ao reconhecimento da área, bem como na legenda de levantamentos pedológicos já realizados no local e na análise fisiográfica e dos elementos observáveis nas imagens, os quais permitiram maior detalhamento em relação aos mapas preexistentes. Essas análises possibilitaram a associação das unidades fisiográficas às classes de solos predominantes em cada unidade. Com essas informações, estabeleceu-se um roteiro de incursões à área, que foi delineado no mapa obtido com a fotointerpretação preliminar, procurando-se abranger todas as unidades fisiográficas possíveis.

Essa etapa preestabeleceu a trajetória a ser seguida nos trabalhos de campo, assim como a posição aproximada de identificação dos solos e coleta de amostras no campo, em conformidade com a rede viária e fluvial local. Durante a prospecção sistemática, fizeram-se os ajustes, correções e adições necessários na legenda preliminar.

3.3 Trabalho de campo

Nesta etapa, adotou-se o sistema de caminhamento ao longo das estradas e aberturas de alguns transectos representativos, seguindo o roteiro preestabelecido no escritório, utilizando-se como base as fotografias aéreas pancromáticas e o mapa provisório de solos obtido com a fotointerpretação preliminar. O exame dos solos, a identificação e a coleta de amostras foram realizados mediante tradagens, observações em barrancos e abertura de trincheiras.

Em cada local foram coletadas, geralmente, duas amostras: uma superficial e outra subsuperficial, em função das peculiaridades morfológicas de cada classe de solo, tendo em vista sua melhor caracterização e identificação. No entanto, de acordo com a seqüência de horizontes observados ou para dirimir dúvidas referentes à classificação dos solos, foram realizadas coletas a profundidades intermediárias (0,20-0,40 e 0,40-0,60 m), ou abaixo de 100 cm a partir da superfície do solo, quando o horizonte diagnóstico de subsuperfície ocorria além dessa profundidade. Após a coleta, as amostras foram enviadas para o laboratório a fim de se realizarem as análises físicas, químicas e mineralógicas.

A densidade de observações foi variável em função da heterogeneidade e/ou dimensão de cada unidade fisiográfica, bem como da escala do trabalho adotada. Nos pontos de coleta, foram anotados alguns atributos morfológicos do solo, sendo coletadas ou apenas observadas amostras de solos em aproximadamente 180 pontos distribuídos por toda a área. Desse total, foram coletadas aproximadamente 450 amostras de solos, as quais foram destinadas às análises laboratoriais.

Todos os pontos foram georreferenciados com a utilização de um equipamento GPS com precisão aproximada de 20 metros. Alguns locais, considerados representativos da paisagem local, foram selecionados para a descrição completa de perfis de solos, seguindo recomendações de LEMOS & SANTOS (1996) e coletadas amostras deformadas para caracterização granulométrica, química e mineralógica das unidades pedológicas de maior expressão. Em toda a área mapeada, foram abertos, descritos e coletados 29 perfis de solos, em diferentes unidades fisiográficas e tipos de solos.

Para identificação e classificação dos solos em campo utilizaram-se os critérios estabelecidos por EMBRAPA (1999).

3.4 Procedimentos de laboratório

Os materiais de solo amostrados foram analisados nos laboratórios da Embrapa Amazônia Ocidental e Embrapa Solos, conforme os métodos constantes em EMBRAPA (1979, 1997).

Procedeu-se as determinações analíticas na terra fina seca ao ar (TFSA), obtida após destorroamento e tamização da amostra total para eventual separação e quantificação volumétrica das frações calhaus e cascalhos, e os resultados referem-se à terra fina seca ao ar. Na determinação da composição granulométrica empregou-se NaOH N como dispersante e agitação em alta rotação por 20 minutos: areia grossa (0,2 - 2 mm) e areia fina (0,05 - 0,2 mm) foram obtidas por tamização, argila (< 0,002 mm) determinada por sedimentação pelo método da pipeta e o silte (0,002 - 0,05 mm), obtido por diferença entre as frações areia e argila. Pelo mesmo procedimento, com substituição do dispersante químico por água destilada, determinou-se o teor de argila dispersa em água e calculou-se, então, o grau de floculação, que expressa a proporção de argila não dispersa em relação ao teor total.

Os valores de pH em água e em KCl N foram medidos com eletrodo de vidro, em suspensão solo-líquido na proporção 1:2,5; o conteúdo de carbono (C) orgânico foi determinado por oxidação da matéria orgânica pelo bicromato de potássio 0,4 N em meio sulfúrico e titulação por sulfato ferroso 0,1 N. Fósforo assimilável (P assim.) foi extraído com solução de HCl 0,05 N e H_2SO_4 0,025 N (Melhich I - North Carolina) e dosado colorimetricamente pela redução do complexo fosfomolibdico com ácido ascórbico, em presença de sal de bismuto. Com solução de KCl N na proporção 1:20 foram extraídos cálcio (Ca^{++}) e magnésio (Mg^{++}) trocáveis e alumínio (Al^{+++}) extraível. Numa mesma alíquota, após a determinação do Al por titulação da acidez com NaOH 0,025 N, foram determinados Ca e Mg, com solução de EDTA 0,0125 M, e em outra somente Ca. Finalmente, os elementos Ca, Mg e Al extraível foram determinados em espectrofotômetro de absorção atômica. Potássio (K^+) e sódio (Na^+) trocáveis foram extraídos com HCl 0,05 N na proporção 1:10 e determinados por fotometria de chama, e a acidez extraível (H^++Al^{+++}) por titulação com solução de NaOH 0,0606 N, após extração com solução de acetato de cálcio 1 N ajustada a pH 7, na proporção 1:15. Pela soma dos cátions básicos trocáveis (Ca, Mg, K e Na) obteve-se o valor S (soma de bases), que acrescido da acidez extraível (H + Al) corresponde à capacidade de troca catiônica (valor T). Dividindo-se o valor S e o conteúdo de sódio trocável pelo valor T obteve-se, respectivamente, as percentagens de saturação por bases (V%). A saturação por alumínio (m) refere-se à proporção desse elemento em relação ao somatório dos teores de cátions básicos trocáveis com o de alumínio extraível.

Pelo tratamento com H_2SO_4 na proporção 1:1 por fervura, sob refluxo, com posterior resfriamento, diluição e filtragem (ataque sulfúrico), foram determinados os teores de Si, Al, Fe e Ti constituintes dos minerais secundários (com eventual contribuição de magnetita e ilmenita), que são expressos na forma de óxidos. Em uma alíquota do filtrado foram determinados Fe_2O_3, por volumetria com solução de EDTA 0,01 M em presença de ácido sulfossalicílico como indicador, e, em seguida, juntamente, Al_2O_3, com solução de EDTA 0,031 M e sulfato de zinco 0,0156 M, e TiO_2, pelo método colorimétrico clássico da água oxigenada, após eliminação da matéria orgânica. No resíduo, após solubilização com solução de NaOH 0,8% sob fervura branda e refluxo, foi determinado, por espectrofotometria, o teor de SiO_2 em alíquota do filtrado, após a redução do complexo silicomolíbdico pelo ácido ascórbico. Os teores desses óxidos foram usados para cálculo das relações moleculares SiO_2/Al_2O_3 (índice Ki), $SiO_2/(Al_2O_3 + Fe_2O_3)$ (índice Kr), e Al_2O_3/Fe_2O_3.

3.5 Trabalhos finais de escritório

Elaboração do mapa final de solos

Os pontos observados em campo, georeferenciados e identificados taxonomicamente, foram transferidos para o mapa preliminarmente fotointerpretado. Procedeu-se ao ajuste das unidades de mapeamento com uma nova fotointerpretação, procurando-se redefinir as novas unidades criadas, bem como melhorar os limites dos delineamentos a fim de torná-los mais precisos. A designação das unidades de mapeamento aqui utilizadas deriva da conotação dos nomes das classes de solos que as identificam, e não correspondem às legendas dos trabalhos pedológicos preexistentes na área, a partir dos quais foi estabelecida a legenda preliminar. Isso ocorre devido ao maior detalhamento do presente trabalho, favorecendo a criação de novas unidades de delineamento com diferentes classes de solos em relação aos mapas pedológicos preexistentes e utilizados como referência.

Com base nas informações gerais, na interpretação preliminar e final das fotografias aéreas, na descrição, identificação e classificação dos solos, e avaliação dos dados analíticos, que possibilitam o arranjamento dos solos em unidades de mapeamento, transferiu-se os delineamentos (manchas de solo) previamente estabelecidos nas fotografias aéreas para uma base cartográfica estável (poliéster) da área, utilizando-se para tal de uma mesa de luz. O mapa pedológico, assim obtido, foi digitalizado em sistema de informação geográfica Arc GIS 8.3 (ESRI, 2000) e apresentado na escala 1:50.000.

As unidades de mapeamento do presente trabalho são constituídas por vários delineamentos (ou manchas de solo) de diversas formas e diferentes tamanhos. Dois tipos de unidades de mapeamento foram estabelecidos: unidades simples, nas quais ocorre uma única classe de solo; e unidades compostas, nas quais ocorrem, no mínimo, duas e, no máximo, três classes ou componentes, correspondendo às associações de solos.

A seguir são descritos, de forma resumida, os critérios adotados para a individualização das classes de solo da área estudada, conforme estabelecido em EMBRAPA (1999), com referência às diferenças que porventura ocorram em relação às legendas de solos antigamente utilizados no Brasil (CAMARGO *et al*., 1987). Como critério adicional para distinção de unidades de mapeamento foram também empregadas fases de vegetação e relevo, visando prover mais informações sobre as condições ambientais da área.

3.6 Critérios, definições e conceitos para o estabelecimento das classes de solos e fases empregadas

Atributos diagnósticos

Material orgânico - refere-se a material de solo constituído por quantidades expressivas de compostos orgânicos, que impõem preponderância de suas propriedades sobre os constituintes minerais, caracterizado por conteúdos de carbono (C) iguais ou superiores a 120 g/kg, ou que satisfaçam à equação: $C \geq 80 + 0{,}067 \times$ teor de argila (g/kg).

Material mineral - refere-se a material de solo constituído essencialmente por compostos inorgânicos, em graus variáveis de intemperização, misturados à material orgânico em proporções variadas, porém em quantidades inferiores às especificadas acima.

Atividade da fração argila - Refere-se à capacidade de troca de cátions (valor T) correspondente à fração argila, calculada pela divisão do valor T pelo teor de argila. Baixa

atividade (Tb) refere-se a capacidade de troca inferior a 27 $cmol_c$/kg de argila[1], e alta atividade (Ta) a valores maiores ou iguais a este. Este critério é considerado em pertinência ao horizonte B, ou ao C, quando não existir B; não se aplica a materiais de solo das classes texturais areia e areia franca.

Saturação por bases (V%) - Refere-se à proporção de cátions básicos trocáveis em relação à CTC (Valor T) determinada a pH 7; alta saturação especifica saturação por bases (Valor V) igual ou superior a 50% e baixa saturação indica valores inferiores a este. São designadas, respectivamente, pelos termos: eutrófico e distrófico.

Este critério é considerado em relação ao horizonte B, ou ao C, quando não existir B, ou ao A, na ausência de B ou C; exceto no caso de solos ricos em sódio trocável, em que não é considerado.

Saturação por alumínio (m) - Refere-se à proporção de alumínio trocável em relação à soma de bases. Quando maior ou igual a 50% é considerada na distinção de classes em quinto nível categórico, indicada pelo termo álico.

Plintita - corpo distinto, com diâmetro maior que 2 mm, de material rico em óxidos de ferro, ou de ferro e alumínio, e pobre em húmus, constituído por uma mistura de argila com quartzo e outros materiais, com a propriedade de endurecer irreversivelmente, sob efeito de ciclos alternados de umedecimento e secagem. Suporta amassamento e rolamento moderado entre o polegar e o indicador, podendo ser quebrado com a mão, mas não se esboroa quando submerso em água por duas horas. É formado pela segregação de ferro em ambientes de drenagem restrita, importando em mobilização, transporte e concentração de compostos ferruginosos, e em geral constitui mosqueados de cor vermelha, vermelho-amarelada ou vermelho-escura, com padrões laminares, poligonais ou reticulados.

Petroplintita - material endurecido, na forma de concreções ferruginosas, ou ferro-aluminosas, de dimensões e formas variadas (laminar, nodular, esferoidal ou irregular), individualizadas ou aglomeradas, normalmente provenientes da consolidação irreversível da plintita em decorrência de repetidos ciclos de umedecimento e secagem.

Contato lítico - refere-se à presença de material endurecido subjacente ao solo, contínuo na extensão de alguns metros de superfície horizontal, exceto pela presença de fendas distanciadas por no mínimo 10 cm, representado pela rocha sã ou parcialmente consolidada, de tal forma coeso que se torna impraticável, ou pelo menos muito difícil, ser seccionado com pá de corte.

Caráter ácrico - refere-se a materiais de solos contendo quantidades iguais ou menores que 1,5 $cmol_c$/kg de argila de bases trocáveis (Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+ e Na^+) mais Al^{3+} extraível por KCl 1N, e que preencha pelo menos uma das seguintes condições:

pH KCl 1N igual ou superior a 5,0 ou

ΔpH positivo ou nulo.

[1] Pelo sistema de classificação anteriormente adotado no Brasil, para essa distinção era considerado o valor de 24 $cmol_c$/kg de argila, referente à atividade da argila calculada após descontar-se a participação da matéria orgânica, considerada como de 0,45 $cmol_c$/g de carbono.

Relação sílica/alumínio e sílica/sesquióxidos - As relações moleculares Ki (SiO_2/Al_2O_3) e Kr ($SiO_2/Al_2O_3 + Fe_2O_3$) são utilizadas para separar solos cauliníticos (Ki > 0,75 e Kr > 0,75) e oxídicos (Kr ≤ 0,75).

Cor - para separação de algumas classes de solo são empregados, como critério distintivo, a cor úmida do horizonte B, conforme se segue:
solos amarelos - matiz mais amarelo que 5YR;
solos vermelho-amarelos - matiz 5YR ou mais amarelo que 2,5YR;
solos vermelhos - matiz 2,5YR ou mais vermelho.

Textura - empregada na distinção de classes em quinto nível categórico, refere-se à composição granulométrica da fração terra fina, representada pelos grupamentos de classes texturais, conforme se segue:

textura arenosa - compreende composições granulométricas que correspondem às classes texturais areia e areia franca, ou seja, que satisfazem à equação:
teor de areia – teor de argila > 700 g/kg;
textura média - compreende composições granulométricas com menos de 350 g/kg de argila e mais de 150 g/kg de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca;
textura argilosa - compreende composições granulométricas com 350 a 600 g/kg de argila;
textura muito argilosa - compreende composições granulométricas com mais de 600 g/kg de argila;
textura siltosa - compreende composições granulométricas com menos de 350 g/kg de argila e menos de 150 g/kg de areia.

Para indicar a variação de textura em profundidade no perfil, a qualificação textural é expressa na forma de fração. No caso dos Latossolos, a qualificação textural refere-se exclusivamente ao horizonte B, exceto quando a variação em profundidade for devida à presença de cascalhos ou frações mais grosseiras. Para solos que, por definição, estão relacionados à determinada classe textural, tal como ocorre com a subordem dos Neossolos Quartzarênicos, de textura essencialmente arenosa, a classe textural não é discriminada na nomenclatura do solo.

Profundidade do solum - indica a espessura dos horizontes A e B, representada pelas designações: raso (A + B ≤ 50 cm); pouco profundo (> 50 e ≤ 100 cm); profundo (> 100 e ≤ 200 cm) e muito profundo (> 200 cm).

Horizontes diagnósticos superficiais

Horizonte A moderado - É um horizonte mineral, superficial, com conteúdo de carbono variável e características que expressam um grau de desenvolvimento intermediário entre os outros tipos de horizonte A. Apresenta requisitos de cor ou espessura insuficientes para caracterizar outros tipos de horizontes, como A chernozêmico ou A proeminente, por exemplo, diferindo também do horizonte A fraco seja por sua estrutura, mais desenvolvida, ou pelos conteúdos de carbono superiores a 6 g/kg, ou ainda, pela presença de cores mais escuras (valor < 4, quando úmido, ou croma < 6, quando seco).

Horizonte A proeminente - Constitui horizonte superficial relativamente espesso (com pelo menos 18 cm de espessura – a menos que a ele siga um contato lítico, quando deve ter pelo

menos 10 cm – e com 1/3 da espessura do *solum*, ou 25 cm se este tiver mais de 75 cm); com estrutura suficientemente desenvolvida para não ser simultaneamente maciço e duro, ou mais coeso, quando seco, ou constituído por prismas maiores que 30 cm; escuro (croma úmido inferior a 3,5 e valores mais escuros que 3,5, quando úmido e que 5,5, quando seco); com saturação por bases (V) inferior a 65%[2] e conteúdo de carbono igual ou superior a 6,0 g/kg.

Horizonte A antrópico - É um horizonte formado ou modificado pelo uso contínuo do solo pelo homem, como lugar de residência ou cultivo, por períodos prolongados, com adições de material orgânico, em mistura ou não com material mineral, ocorrendo, por vezes, fragmentos de cerâmica ou restos de ossos e conchas. Geralmente são escuros, espessos e apresentam elevados teores de P_2O_5.

Horizontes diagnósticos subsuperficiais

Horizonte B textural - é um horizonte mineral subsuperficial com textura franco-arenosa ou mais fina, onde houve incremento de argila, desde que não exclusivamente por descontinuidade litológica. Assim, o conteúdo de argila do horizonte B textural é maior que o do horizonte A e pode, ou não, ser maior que o do horizonte C. Critérios diagnósticos, como relação textural B/A (média do teor de argila dos subhorizontes B, dividido pela média do teor de argila dos subhorizontes A), presença ou ausência de cerosidade e estruturação do horizonte, analisados simultaneamente no perfil, são utilizados tanto para identificação do horizonte B textural como para sua separação dos demais horizontes diagnósticos. Em geral, ou apresentam elevado gradiente textural B/A (1,5; 1,7 ou 1,8, conforme textura do horizonte superficial), podendo ou não se apresentar bem estruturado, ou há pouco expressão do gradiente, desde que o horizonte B seja bem estruturado e manifeste forte cerosidade na superfície de seus agregados estruturais.

Horizonte B latossólico - é um horizonte mineral em avançado estágio de intemperização, evidenciado pela completa ou quase completa ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis na fração areia (< 4%, referente à terra fina; ou < 6% de muscovita), assim como de fragmentos de rocha ou do saprolito (< 5%, em volume) e de argilo-minerais do grupo das esmectitas (argilo-minerais 2:1). Sua gênese é marcada por intensa lixiviação de bases, resultando em concentração residual de sesquióxidos e argilas do tipo 1:1. Apresenta espessura mínima de 50 cm; pouca diferenciação entre subhorizontes; estrutura forte muito pequena ou pequena granular, ou em blocos subangulares com grau de desenvolvimento não mais que moderado e cerosidade no máximo pouca e fraca; textura franco-arenosa ou mais fina e reduzidos teores de silte (relação silte/argila inferior a 0,6, ou 0,7, se de textura média); grau de floculação igual ou próximo a 100%, com teores de argila dispersa menores que 200 g/kg, desde que o conteúdo de carbono não exceda 4,0 g/kg e o pH em KCl seja inferior ao determinado em água; CTC da fração argila[3] inferior a 17 $cmol_c$/kg; e relação molecular SiO_2/Al_2O_3 (índice Ki) menor do que 2,2.

[2] Pelo sistema de classificação anteriormente adotado no Brasil, para caracterizar o horizonte A chernozêmico era exigida saturação por bases igual ou superior a 50%, valor considerado para distinção entre ele e o horizonte A proeminente (EMBRAPA, 1988b).

[3] Pelo sistema anteriormente adotado no Brasil, grau de floculação e teor de argila dispersa em água não constituíam requisitos distintivos de B latossólico, assim como 13 $cmol_c$/kg era o valor máximo admitido para a CTC da fração argila, descontada a contribuição da matéria orgânica, considerada como de 0,45 $cmol_c$/kg de carbono.

Horizonte glei - é um horizonte mineral, subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura mínima de 15 cm, cujas características de cor refletem a prevalência de processos de redução, com ou sem segregação de ferro, em decorrência de saturação por água durante algum período ou o ano todo. Quando úmido, apresenta em 95% ou mais da matriz do horizonte, ou das faces dos elementos estruturais, cores neutras (N) ou mais azuis que 10Y, ou, se os valores forem menores que 4, os cromas são menores ou iguais a 1, ou para valores maiores ou iguais a 4, os cromas são iguais ou inferiores a 2 (para matiz 10YR ou mais amarelo é admitido croma 3, desde que diminua no horizonte seguinte); ou a presença de ferro reduzido seja evidenciada pela forte coloração azul-escura desenvolvida com o ferricianeto de potássio ou pela cor vermelha intensa desenvolvida pelo alfa, alfa dipiridil. O horizonte glei pode corresponder a horizonte B, C, A, ou E.

Horizonte B espódico - é um horizonte mineral subsuperficial que apresenta acumulação iluvial de matéria orgânica e compostos de alumínio, com presença ou não de ferro iluvial. Ocorre, normalmente, sob qualquer tipo de horizonte A ou sob um horizonte E que pode ser precedido de horizonte A ou hístico e não apresenta todos os requisitos para horizonte B textural. Em geral, a estrutura do horizonte B espódico é maciça ou em grãos simples e pode se apresentar sob forma consolidada e de consistência extremamente dura. Nesse caso é denominado ortstein.

Horizonte plíntico - horizonte mineral de espessura igual ou maior que 15 cm, caracterizado pela presença de plintita em quantidade igual ou superior a 15% por volume de solo.

Horizonte E – É um horizonte mineral, comumente subsuperficial, no qual a remoção ou segregação de material coloidal e orgânico progrediu a tal ponto que a cor do horizonte é determinada principalmente pela cor das partículas primárias de areia e silte, do que por revestimento nessas partículas. Assim, tal horizonte é geralmente mais claro em relação aos sobre e subjacentes, evidência da remoção de matéria orgânica e constituintes minerais da fração argila, como óxidos de ferro, por exemplo, que conferem coloração vermelha ou amarela aos solos.

Critérios para distinção de fases de unidades de mapeamento

O critério de fases tem como objetivo fornecer informações adicionais sobre as condições ambientais, assim como chamar a atenção para características do solo ou do ambiente julgadas importantes, porém, não contempladas pelos critérios de ordenamento taxonômico, de forma a subsidiar as interpretações sobre o potencial de uso das terras. Foram utilizadas na área fases de vegetação e relevo.

Fases de vegetação: os tipos de vegetação primária utilizados na Embrapa Solos e neste trabalho referem-se às Florestas Equatoriais, as quais podem genericamente subdividir-se em Perenifólia, Subperenifólia, Subcaducifólia, Hidrófila de várzea e Higrófila de várzea.

Fases de relevo: o relevo é subdividido segundo critérios de declividade com o objetivo principal de fornecer subsídios ao estabelecimento dos graus de limitações com relação ao emprego de implementos agrícolas e à susceptibilidade à erosão. São as seguintes classes de relevo:

plano: superfície de topografia horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a 3%;

suave ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjuntos de colinas (elevações de altitudes relativas até 100 m), apresentando declives suaves, predominantemente variáveis entre 3 e 8%;
ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas, apresentando declives moderados, predominantemente variáveis de 8 a 20%;
forte ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, formada por morros (elevações de 100 a 200 m de altitudes relativas) e, raramente, colinas, com declives fortes, predominantemente variáveis de 20 a 45%;
montanhoso: superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas e maciços montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes (superiores a 200 metros) e declives fortes ou muito fortes, predominantemente variáveis de 45 a 75%;
Escarpado: Superfícies muito íngremes, com vertentes de declives muito fortes, que ultrapassam 75%.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Descrição geral das classes de solos

Afim de possibilitar a compreensão do leitor no que se refere às características e propriedades dos solos da área estudada, é apresentado, a seguir, a conceituação geral das ordens e, eventualmente, subordens de solos encontradas no Distrito Agropecuário da SUFRAMA, cujos tipos e variações de seus atributos na paisagem serão detalhadamente descritos nos tópicos subseqüentes.

Como resultado final, o mapa de solos é apresentado na escala 1:100.000 (Apêndice A), o qual possibilita a visualização da distribuição espacial das diferentes unidades de mapeamento e suas respectivas classes de solo na área estudada.

Latossolos

Genericamente, a classe dos Latossolos envolve solos minerais, não hidromórficos, com horizonte subsuperficial B latossólico caracterizado pelo grau elevado de intemperismo, resultado de energéticas transformações no material constitutivo. Assim, predomina na sua fração argila minerais no último estágio de intemperismo (caulinita e óxidos de ferro e alumínio), sendo que a fração areia é dominada por minerais altamente resistentes ao intemperismo, principalmente quartzo (COELHO *et al.*, 2002).

Os Latossolos, em geral, são macios, de consistência úmida friável ou muito friável por todo o perfil, com estrutura maciça ou em blocos subangulares de fraco grau de desenvolvimento, por vezes moderado, e pequeno incremento de argila em profundidade. Comumente, são profundos, atingindo vários metros de espessura e apresentando homogeneidade vertical com relação a vários atributos morfológicos. São solos com seqüência de horizontes A, Bw, C, sendo a subdivisão dos horizontes subsuperficiais Bw feita através de sutis diferenças morfológicas.

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), o segundo nível categórico ou subordem dos Latossolos é subdividido com base na sua cor. Assim, as classes dos Latossolos Amarelos, Vermelho-Amarelos, Vermelhos e Brunos referem-se à manifestação da cor do horizonte diagnóstico subsuperficial, analisada numa carta de cores própria, denominada “Munsell Soil Color Charts”. Para o caso dos Latossolos Amarelos, que

ocorrem em grandes extensões na área estudada, seu conceito envolve solos de coloração mais amarela que 5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, incluindo o horizonte intermediário BA (EMBRAPA, 1999).

Nos níveis categóricos subseqüentes, os Latossolos diferenciam-se com base na sua fertilidade natural (distrófico, eutrófico, ácrico), teor de óxidos de ferro (férrico, por exemplo), características comuns ou intermediárias para outras classes de solos (típico; argissólico, por exemplo), textura (média, argilosa, muito argilosa), tipo de horizonte A (A moderado, por exemplo), dentre outros atributos diagnósticos.

Argissolos

Argissolos formam uma classe bastante heterogênea que, em geral, têm em comum um aumento substancial no teor de argila em profundidade. Compreendem solos minerais, não hidromórficos, com horizonte diagnóstico subsuperficial do tipo B textural de baixa atividade da fração argila, o qual está subjacente a horizontes do tipo A ou E. São solos comumente profundos e bem drenados, com seqüência de horizontes A, Bt, C ou A, E, Bt, C. Em nível categórico subseqüente, são subdivididos em função de diferenças de cor do horizonte diagnóstico B textural, tal como descrito para a ordem dos Latossolos. Assim, tem-se Argissolos Acinzentados, Amarelos, Vermelho-Amarelos e Vermelhos, cada qual com as seguintes variações de cores dos horizontes diagnósticos subsuperficiais (EMBRAPA, 1999):

Argissolos acinzentados

Solos com matiz mais amarelo que 5YR e valor 5, ou maior, e croma < 4 na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Argissolos amarelos

Solos com matiz mais amarelo que 5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Argissolos vermelho-amarelos

Estes se distinguem pela dominância de cores de matiz 5YR ou mais amarelas do que 2,5YR nos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Argissolos vermelhos

Outros solos com matiz 2,5YR ou mais vermelhos nos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).

Os Argissolos correspondem, em grande parte, aos solos anteriormente denominados de Podzólicos e dotados de baixa atividade da argila. Em terceiro nível categórico são diferenciados pela saturação por bases dos primeiros 100 cm do horizonte B, sendo denominados Distróficos quando predomina baixa saturação por bases, e Eutróficos quando alta.

Em geral, ao contrário dos Latossolos, os Argissolos são bastante erodíveis, principalmente em decorrência das suas características físicas intrínsecas, como o elevado gradiente textural (diferença de textura entre os horizontes superficiais e subsuperficiais) e condições comumente acidentadas de relevo onde ocorrem, embora, em determinadas regiões, possam ser encontrados em relevo de relativa planura de superfície.

Plintossolos

Apresentam uma diversificação morfológica e analítica muito grande, no entanto, a característica mais importante desses solos é a presença de manchas ou mosqueados avermelhados (plintita), geralmente compondo um emaranhado de cores bem contrastante com a matriz, podendo ou não conter nódulos ou concreções endurecidos (petroplintita), os quais são constituídos por uma mistura de argila, pobre em carbono orgânico e rica em ferro, ou ferro e alumínio, com quartzo e outros materiais. Freqüentemente são ácidos e com baixa reserva de nutrientes. Podem ser encontrados em relevo plano e suave ondulado, em áreas deprimidas, planícies aluvionais e terços inferiores de encosta, situações que implicam escoamento lento da água do solo.

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), os Plintossolos são constituídos por material mineral, com horizonte plíntico, petroplíntico ou litoplíntico iniciando dentro de 40 cm de profundidade, ou dentro de 200 cm quando imediatamente abaixo do horizonte A ou E, ou subjacente a horizontes que apresentam coloração pálida ou variegada, ou com mosqueados em abundância, conforme critérios bem definidos de cores. Existem 3 subordens de Plintossolos: Pétricos, Argilúvicos e Háplicos. Os Plintossolos Pétricos referem-se aos solos que apresentam horizonte litoplíntico, contínuo ou praticamente contínuo ou com 50% ou mais de petroplintita, formando uma camada de espessura mínima de 15 cm. Plintossolos Argilúvicos são aqueles que apresentam horizonte B textural coincidente com o horizonte plíntico ou petroplíntico e, finalmente, os Plintossolos Háplicos correspondem aqueles solos que não se enquadram nas classes anteriores.

Espodossolos

Os Espodossolos são predominantemente arenosos, com acúmulo de matéria orgânica e compostos de alumínio em profundidade, podendo ou não conter compostos de ferro. Em geral, são profundos, com seqüência de horizontes A-E-Bh-C, podendo ou não apresentar horizontes Bs ou Bhs e C. Esses horizontes apresentam acentuado contraste de cor, sendo, por isso, facilmente distinguíveis no campo. Assim, ao horizonte A, de cor cinzento-escura ou preta, segue-se um horizonte E esbranquiçado que, por sua vez, é normalmente seguido pela seção enegrecida (horizonte Bh) ou de coloração ferrugínea (horizonte Bs). Em geral, são muito pobres e muito ácidos, sendo peculiares teores de alumínio extraível relativamente elevados em relação aos outros íons básicos presentes no solo (OLIVEIRA *et al.*, 1992).

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos solos (EMBRAPA, 1999), os Espodossolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte diagnóstico subsuperficial do tipo B espódico imediatamente abaixo de horizonte A ou E, dentro de 200 cm da superfície do solo, ou de 400 cm de profundidade, se a soma dos horizontes A + E ultrapassa 200 cm de profundidade. Existem apenas duas subordens de Espodosssolos: Cárbicos e Ferrocárbicos. Os Espodossolos Cárbicos referem-se aos solos com acúmulo principalmente de carbono orgânico e alumínio no horizonte B espódico, o que é indicado pelo sufixo "h" pós-posto a letra que designa o horizonte (Bh). Nos Espodossolos Ferrocárbicos, por sua vez, ocorre um acúmulo tanto de carbono orgânico como de ferro no horizonte B espódico, o que é indicado pelo sufixo "s" (Bs). Os sufixos "s" e "h" podem ser utilizados no mesmo horizonte (Bhs) para se referir aos Espodossolos com acúmulo de carbono orgânico e ferro, mas que apresentam colorações enegrecidas (valor e croma próximos a 3).

É muito comum nesta classe de solos a presença de um horizonte B espódico consolidado, denominado *ortstein*. Este é um horizonte contínuo ou praticamente contínuo,

cimentado por matéria orgânica e alumínio, com ou sem ferro. O sufixo "m" pós-posto a letra que designa o horizonte, é indicativo de sua presença no perfil (Bhm, Bsm).

Gleissolos

Em geral, são solos que ocupam as partes depressionais da paisagem e, como tal, estão permanente ou periodicamente encharcados, salvo se artificialmente drenados. Desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfismo, como as várzeas e baixadas. Assim, situam-se indiscriminadamente nas áreas próximas a rede de drenagem, onde o lençol freático fica elevado durante a maior parte do ano.

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), esta classe compreende solos minerais hidromórficos que apresentam horizonte glei dentro de 50 cm de profundidade subjacente a horizonte A de qualquer tipo ou a horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura, ou entre 50 e 125 cm de profundidade, se imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou de horizonte B incipiente, B textural ou horizonte C que apresentem cores de redução e mosqueamento abundantes. São excluídos da classe os solos com textura essencialmente arenosa até 150 cm de profundidade ou mais, os quais se enquadram na subordem dos Neossolos Quartzarênicos.

Como se desenvolvem normalmente em sedimentos quaternários, são relativamente recentes, pouco evoluídos e, em geral, seus atributos apresentam grande variabilidade espacial. Apresentam seqüência de horizontes do tipo A, Cg, comumente marcados por forte descontinuidade entre subhorizontes. Diferenciam-se no segundo nível categórico conforme manifestação no perfil de atributos marcantes em termos de gênese, uso e manejo de tais solos. Assim, os Gleissolos Tiomórficos apresentam horizontes com alto teor de enxofre na forma de ácidos; os Gleissolos Sálicos manifestam alto teor de sais; os Gleissolos Melânicos estão relacionados a horizontes enegrecidos com elevados teores de carbono orgânico (horizonte H hítico, A húmico, proeminente ou chernozêmico) e, finalmente, os Gleissolos Háplicos englobam os solos mais comuns, que não se enquadram nas classes anteriores.

Neossolos quartzarênicos

A ordem dos Neossolos é constituída por solos pouco evoluídos e, por isso, apresentam pequena expressão dos processos responsáveis pela sua formação, que não conduziram a modificações expressivas do material originário (OLIVEIRA *et al*., 1992). Assim, nesta classe estão compreendidos solos predominantemente minerais, pouco desenvolvidos e caracterizados pela completa ausência de horizonte B diagnóstico, ou pela sua presença com fraca expressão dos atributos (cor, estrutura ou acumulação de minerais secundários e/ou colóides). Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), existem quatro tipos ou subordens de Neossolos, mas apenas um, os Neossolos Quartzarênicos, ocorre na área, e somente este será descrito a seguir.

Os Neossolos Quartzarênicos são solos minerais, hidromórficos ou não, com seqüência de horizontes A-C, sem contato lítico (contato com material endurecido, principalmente com rocha e horizonte petroplíntico) dentro de 50 cm de profundidade, apresentando textura essencialmente arenosa (areia ou areia franca) em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. A fração granulométrica predominante nos Neossolos Quartzarênicos, a areia, é de constituição essencialmente quartzosa, tendo as frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo e praticamente ausência de minerais primários facilmente alteráveis.

Apenas duas classes (nível categórico de grande grupo) são descritas no sistema brasileiro para a ordem dos Neossolos Quartzarênicos: Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos e Nessolos Quartzarênicos Órticos. Os primeiros apresentam o lençol freático elevado durante grande parte do ano, na maioria dos anos. Os demais Neossolos se enquadram no grande grupo "Órtico".

5. ASPECTOS GERAIS E DISTRIBUIÇÃO DOS SOLOS DO DAS

A extensão e distribuição das unidades de mapeamento e classes de solos na área estudada são mostradas na Tabela 1. Os solos da subordem dos Latossolos Amarelos correspondem aos mais representativos da área; em termos gerais, são profundos, bem drenados, de textura predominantemente muito argilosa, embora alguns Latossolos de textura argilosa e média distribuam-se em pequenas áreas, comumente situados em cotas inferiores aos de textura muito argilosa. Aqueles relacionados às extensas chapadas de relevo predominantemente plano, comuns na porção leste da área estudada, são os solos regionais mais antigos e intemperizados, tal como pode ser constatado pela predominância do caráter ácrico nessa porção da paisagem. Sua baixa fertilidade natural, com baixos valores de soma e saturação por bases e elevada saturação por alumínio, bem como a manifestação de um balanço de cargas positivas, fatores esses associados ao elevado teor de argila e a um pedoclima permanentemente quente e úmido, conferem-lhes peculiaridades quanto ao seu uso e manejo. No entanto, a maior parte desses atributos não é exclusivo aos solos das chapadas; ao contrário, podem ser encontrados na maioria dos solos sob domínio do Distrito Agropecuário da SUFRAMA.

Dentre as 23 unidades de mapeamento delimitadas no presente trabalho, 17 apresentam os Latossolos Amarelos como componente. Como se pode observar na Tabela 1, esta classe abrange mais de 90% de toda a área do DAS, sendo composta essencialmente por solos desta classe, cujas variações de relevo, classe textural, trofismo (caracteres distrófico e ácrico), ocorrência de petroplintita e manifestação de características intermediárias para Argissolos, possibilitaram a separação cartográfica dos mesmos em diferentes unidades de mapeamento. As demais unidades ocupam apenas menos de 10% de toda a área mapeada e estão associadas a outras classes de solos, tais como Argissolos (LAd10, LAd11, LAd12 e LAd13), Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos (LAd14, LAd15 e RQo2). Estes ocorrem em relevos predominantemente suave ondulado e plano.

Os Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos, essencialmente arenosos, estão comumente associados ao terço inferior de algumas vertentes. Suas maiores e contínuas extensões localizam-se nas margens dos rios Urubu, Cuieiras e Branquinho, nas nascentes do rio Preto da Eva, bem como ao longo de alguns de seus igarapés. No entanto, em toda a área do DAS são freqüentes e geralmente encontrados em pequenas manchas nas proximidades de talvegues (igarapés) e, embora menos comum, no terço médio de algumas vertentes. Essas pequenas áreas são mais comuns na porção centro-sul do DAS e utilizadas para a extração de areia.

Os Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos estão relacionados a relevos suave ondulado e plano predominantemente, seja no terço inferior das vertentes, seja em patamares de relevo praticamente plano no terço médio das grandes vertentes regionais. Sua ocorrência na paisagem geralmente está associada aos Latossolos intermediários para Argissolos (unidades LAd10, LAd11 e LAd12). Aliás, com exceção dos Argissolos Vermelho-Amarelos ou Amarelos antrópicos, os quais apresentam características bem peculiares e contrastantes em relação aos solos do entorno e de toda a área mapeada, todos os outros Argissolos são

indiscriminadamente de baixa fertilidade natural (distróficos ou ácricos) e intermediários para Latossolos. Esses solos com características intermediárias para outras classes, como os Latossolos argissólicos e os Argissolos latossólicos, são analiticamente idênticos e morfologicamente semelhantes quando de mesma textura; apenas sutis diferenças de relação textural B/A os separam. Também devem apresentar o mesmo comportamento frente a diferentes usos ou práticas de manejo agrícola.

Uma peculiaridade dos solos estudados na região refere-se aos Argissolos Vermelho-Amarelos ou Amarelos antrópicos, tradicionalmente denominados de Terra Preta de Índio. Localizam-se predominantemente em relevo plano, nas margens ou proximidades dos rios Preto da Eva e Urubu. A cor enegrecida, a grande espessura do horizonte A superficial (A antrópico) e a presença abundante de cacos de cerâmica indígenas concorrem para que sejam facilmente identificados na paisagem, seja com uma simples observação da superfície desnuda do solo, seja num barranco de estrada ou com tradagens. Distribuem-se em pequenas manchas, geralmente inferiores a 2 ha, sendo muito cultivados devido à maior fertilidade natural em relação aos solos de seu entorno. Os teores de cálcio e, principalmente, fósforo, reconhecidamente muito baixos nos solos amazônicos em geral e muito aquém aos exigidos pela maioria das plantas cultivadas, alcançam valores surpreendentes: acima de 100 mg/kg de P foram registrados nas Terras Pretas regionais, contrastando com teores geralmente iguais ou inferiores a 2 mg/kg de P em grande parte dos solos amazônicos de terra firme. Dentre os locais visitados, a maior área registrada com Terra Preta de Índio encontra-se no município do Rio Preto da Eva, com aproximadamente 30 ha de extensão. Atualmente, é utilizada em cultivo comercial e tecnificado de grama esmeralda.

Por fim, os Gleissolos complementam as ordens de solos descritas e mapeadas na área estudada. Estão associados a sedimentos quaternários alúvio-coluvionares nas proximidades dos cursos d'água e, portanto, sujeitos a condições de hidromorfismo permanente ou temporário. Distribuem-se por toda a área mapeada em extensas e estreitas manchas, geralmente em íntima associação com Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos e, em menor proporção, com Plintossolos. São predominantemente distróficos, com argila de atividade baixa e de textura indiscriminada, embora, nos locais onde ocorrem, predominam solos arenosos com lençol freático aflorante, associados aos Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos.

As características e propriedades das unidades de mapeamento e suas respectivas classes de solos são detalhadamente apresentadas e discutidas nos capítulos subseqüentes.

Tabela 1 - Extensão e distribuição das unidades de mapeamento no Distrito Agropecuário da SUFRAMA.

Classe de solo e símbolo da unidade		**Área**		
		Absoluta	Relativa à unidade	Relativa ao total
Classe de solo/Unidade de mapeamento	Símbolo	ha	----------%----------	
LATOSSOLO AMARELO				
LATOSSOLO AMARELO Ácrico ou Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.	LAw	45.657,3	9,2	7,9
LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado e plano.	LAd1	42.393,5	8,6	7,4
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo ondulado, ambos Floresta Equatorial Perenifólia.	LAd2	94.672,3	19,1	16,5
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo suave ondulado, ambos Floresta Equatorial Perenifólia.	LAd3	105.280,0	21,3	18,3
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo forte ondulado, ambos Floresta Equatorial Perenifólia.	LAd4	106.526,5	21,5	18,5
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo forte ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo ondulado, ambos Floresta Equatorial Perenifólia.	LAd5	26.772,2	5,4	4,7
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura argilosa, ambos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano e suave ondulado.	LAd6	60.178,8	12,2	10,5

Tabela 1 (cont.) - Extensão e distribuição das unidades de mapeamento no Distrito Agropecuário da SUFRAMA.

Classe de solo e símbolo da unidade		Área		
		Absoluta	Relativa à unidade	Relativa ao total
Classe de solo/Unidade de mapeamento	Símbolo	ha	----------%----------	
LATOSSOLO AMARELO				
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico petroplíntico, textura argilosa ou muito argilosa, ambos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.	LAd7	7.713,7	1,6	1,3
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa ou muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico, textura argilosa, ambos A moderado, fase floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado e plano.	LAd8	4.782,5	1,0	0,8
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, ambos fase relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, fase relevo suave ondulado, todos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia.	LAd9	782,5	0,2	0,1
LATOSSOLO AMARELO/ARGISSOLO AMARELO				
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico argissólico, textura média, fase relevo ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico latossólico, textura arenosa/média ou média, relevo suave ondulado, ambos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia.	LAd10	13.877,3	48,1	2,4
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa ou argilosa, fase relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico argissólico, textura muito argilosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico latossólico, textura argilosa/muito argilosa, ambos fase relevo ondulado, todos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia.	LAd11	12.795,3	44,4	2,2

Tabela 1 (cont.) - Extensão e distribuição das unidades de mapeamento no Distrito Agropecuário da SUFRAMA.

Classe de solo e símbolo da unidade		Área		
		Absoluta	Relativa à unidade	Relativa ao total
Classe de solo/Unidade de mapeamento	Símbolo	ha	----------%----------	
LATOSS0LO AMARELO/ARGISSOLO AMARELO				
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico argissólico, textura argilosa ou média + ARGISSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico latossólico, textura média/argilosa, todos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado e plano.	LAd12	2.167,9	7,5	0,4
LATOSS0LO AMARELO/ARGISSOLO VERMELHO AMARELO ou AMARELO				
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura argilosa ou muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico ou típico, textura média ou argilosa, ambos A moderado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO ou AMARELO Distrófico antrópico, textura média/argilosa, todos fase Floresta Equatorial Perenifólia, suave ondulado e relevo plano.	LAd13	4.193,3	100,0	0,7
LATOSSOLO AMARELO/ESPODOSSOLO CÁRBICO e/ou NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico				
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico, textura argilosa ou muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico, textura média, ambos fase Floresta Equatorial Perenifólia + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico ou típico, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), todos A moderado, relevo plano e suave ondulado.	LAd14	3.772,35	30,32	0,73
Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média ou argilosa, fase Floresta Equatorial Perenifólia + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico ou típico, ambos fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), todos A moderado, fase relevo suave ondulado e plano.	LAd15	8.670,39	69,68	1,68
ESPODOSSOLO CÁRBICO e/ou FERROCÁRBICO/NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico				
Associação de ESPODOSSOLO CÁRBICO ÓRTICO + ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO, ambos Órtico arênico, típico ou espessarênico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, todos A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), relevo plano e suave ondulado.	ESo	11.271,8	86,5	2,0

Tabela 1 (cont.) - Extensão e distribuição das unidades de mapeamento no Distrito Agropecuário da SUFRAMA.

Classe de solo e símbolo da unidade		Área		
		Absoluta	Relativa à unidade	Relativa ao total
Classe de solo/Unidade de mapeamento	Símbolo	ha	----------%----------	
Associação de ESPODOSSOLO CÁRBICO ÓRTICO arênico, típico ou espessarênico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO típico ou espódico, ambos A moderado, fase floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), relevo suave ondulado e plano.	EKo	1.766,7	13,5	0,3
PLINTOSSOLO HÁPLICO/GLEISSOLO HÁPLICO/ARGISSOLO ACINZENTADO				
Associação de PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase Floresta Hidrófila de Várzea + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plíntico ou típico, textura indiscriminada, fase floresta Higrófila de Várzea + ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico plíntico ou típico, textura média/argilosa, fase Floresta Hidrófila de Várzea, todos A moderado, fase relevo plano.	FXd	2.657,9	100,0	0,5
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico				
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico, A moderado, fase Floresta Higrófila de Várzea, relevo plano.	RQg1	4.631,3	100,0	0,8
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico/GLEISSOLO HÁPLICO				
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura indiscriminada, ambos A moderado, fase Floresta Higrófila de Várzea, relevo plano.	RQg2	8.847,3	100,0	1,5
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico/ ESPODOSSOLO CÁRBICO				
Associação de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico ou espódico + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico ou típico, ambos A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), relevo suave ondulado e plano.	RQo1	1.108,0	100,0	0,2
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico/ESPODOSSOLO CÁRBICO/LATOSSOLO AMARELO				
Associação de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico ou espessarênico, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana) + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, fase Floresta Equatorial Perenifólia, todos A moderado, fase relevo plano e suave ondulado.	RQo2	998,7	100,0	0,2
TOTAL		571.517,54	-	100,00

5.1 UNIDADE LAw

LATOSSOLO AMARELO Ácrico ou Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.

Conceito da Unidade

Os Latossolos Amarelos da área estudada caracterizam-se pela cor amarelada, devido à presença quase exclusiva de goethita dentre os óxidos de ferro existentes na fração argila; o predomínio deste mineral é condicionado pela elevada umidade, característica da região amazônica.

Além dos atributos comuns já assinalados para os Latossolos, os solos desta unidade apresentam:

1) coloração amarela por todo o perfil centrada no matiz 10YR;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura variando entre 30 e 50 cm;
3) textura muito argilosa por todo o perfil;
4) caráter ácrico ou distrófico.

Variações e inclusões

Latossolos de textura argilosa e intermediários para Argissolos (LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico), com gradiente textural B/A igual ou ligeiramente superior a 1,5, foram observados nas bordas das chapadas. Como são poucos expressivos na Unidade, foram considerados como inclusão. Quanto às variações, verificou-se Latossolos Amarelos com horizonte B latossólico de coloração centrada no matiz 7,5YR e, mais raramente, no matiz 5YR naqueles com horizontes Bw mais profundos. Portanto, esses últimos são solos que manifestam um avermelhamento à medida que se aprofunda no perfil. Além deles, Latossolos Amarelos pouco profundos, com horizonte BC iniciando a menos de 200 cm da superfície do solo, são também encontrados nas bordas das chapadas e foram considerados como variação da unidade LAw.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os Latossolos Amarelos da unidade LAw ocorrem nas grandes chapadas e colinas estreitas, de relevo predominantemente plano. Correspondem aos locais mais elevados e antigos em relação às paisagens do seu entorno, daí a baixa fertilidade natural e predominância de cargas positivas no seu complexo sortivo (ácrico). Distribuem-se por 45.657,3 ha, o que corresponde a 7,9 % de toda a área mapeada.

A seguir, são apresentados os perfis representativos da unidade de mapeamento LAw.

Descrição geral

Perfil 5
DATA – 24/05/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAw.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Ramal ZF 5, a 13 km da BR 174, Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 12′ 55,6” S e 60º 06′ 59,6” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Topo com 2% de declive. Perfil descrito sob floresta nativa.
ALTITUDE – 150 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – plano.
RELEVO REGIONAL – plano.
EROSÃO – não aparente.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e João Souza Martins.

Descrição morfológica

A1	0-3 cm, cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmido); muito argilosa; moderada, média e pequena, granular; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
A2	3-12 cm, bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido); muito argilosa; fraca, pequena e média, blocos subangulares que se desfaz em moderada, pequena e muito pequena granular; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	12-28 cm, bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
BA	28-42 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); muito argilosa; fraca, média e grande, blocos subangulares; friável, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bw1	42-67 cm, amarelo-brunado (10YR 6/7, úmido); fraca, média e pequena, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena e pequena granular; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	67-135 cm, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares e moderada, muito pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw3	135-170 cm+, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e grande, blocos subangulares e moderada, muito pequena granular; friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas, comuns médias e raras grandes nos horizontes A1 e A2; comuns finas e médias, raras grandes no horizonte AB; poucas finas e médias, raras grandes no horizonte BA; poucas finas e médias no Bw1 e Bw2; raras finas no Bw3.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Presença de horizonte O superficial, com espessura média de 3 cm. Observado, mas não coletado;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e pequenos, poucos médios e grandes nos horizontes A1 e A2; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios nos demais horizontes.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 05

Amostra de Laboratório: 1199-1205

Solo: LATOSSOLO AMARELO Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 3	-	-	1000	80	25	162	733	0	100	0,22	0,85	2,40	65
A2	3 - 12	-	-	1000	88	24	183	705	495	30	0,26	0,75	2,47	70
AB	12 - 28	-	-	1000	85	23	190	702	482	31	0,27	0,91	2,48	63
BA	28 - 42	-	-	1000	58	18	158	766	70	91	0,21	1,07	2,55	58
Bw1	42 - 67	-	-	1000	53	25	135	787	9	99	0,17	1,15	2,60	56
Bw2	67 - 135	-	-	1000	45	17	81	857	10	99	0,09	1,11	2,55	56
BW3	135 - 170	-	-	1000	35	12	113	840	9	99	0,13	1,18	2,58	54

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	3,77	3,84	0,5	0,3	0,01	0,25	1,1	2,2	56,5	59,8	2	67	3
A2	3,89	4,12	0,1	0,1	0	0,12	0,3	1,4	24,4	26,1	1	82	1
AB	4,1	4,26	0,1	0,1	0	0,07	0,3	1,0	15,8	17,1	2	77	1
BA	4,34	4,4	0,1	0	0	0,03	0,1	0,7	9,1	9,9	1	87	1
Bw1	4,42	4,53	0	0	0	0,01	0	0,4	5,3	5,7	0	100	0
Bw2	4,32	4,61	0	0	0	0	0	0,3	4,4	4,7	0	100	0
BW3	4,83	4,82	0	0	0	0	0	0,1	3,9	4,0	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	58,7													
A2	25,9													
AB	16,8													
BA	9,8			212	282	27	13,0			1,28	1,20	16,40		
Bw1	5,7			210	281	28	14,5			1,27	1,19	15,76		
Bw2	4,7			178	283	31	14,7			1,07	1,00	14,33		
BW3	4,0													

Descrição geral

PERFIL 7
DATA – 25/05/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAw.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Entrada situada no km 82 da BR 174, com destino à fazenda Monterosa, lado direito sentido Manaus-Presidente Figueiredo. Perfil localiza-se a 3,2 km da BR 174, adentrando 600 m à esquerda em uma estrada da fazenda Monterosa, Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 17′ 06,2” S e 60º 02′ 07,6” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Topo da chapada de relevo plano (2% de declive). Perfil descrito sob capoeira antiga com algumas árvores remanescentes da floresta nativa.
ALTITUDE – 130 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração do arenito supracitado.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – ondulado.
RELEVO REGIONAL – ondulado.
EROSÃO – não aparente.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e João Souza Martins.

Descrição morfológica

A1	0-3 cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido); muito argilosa; moderada, muito pequena e pequena granular, friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
A2	3-13 cm, bruno (10YR 5/3, úmido); muito argilosa; fraca a moderada, pequena e média, blocos subangulares e moderada, muito pequena, granular; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
A3	13-24 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); muito argilosa; moderada a fraca, média e pequena, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	24-40 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/5, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
BA	40-60 cm, amarelo (10YR 7/6, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares e moderada, muito pequena, granular; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bw1	60-92 cm, amarelo (10YR 7/7, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e grande, blocos subangulares e moderada, muito pequena, granular; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	92-160+ cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena, granular; friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e médias, raras grossas no horizonte A1; abundantes finas e comuns médias no A2; abundantes finas e poucas médias no horizonte A3; comuns finas e poucas médias no AB; poucas finas e raras médias nos horizontes BA e Bw1; poucas finas no Bw2.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Presença de horizonte O superficial, com espessura média de 3 cm. Observado, mas não coletado;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e pequenos, comuns médios e raros grandes nos horizontes A1, A2 e A3; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios nos horizontes AB e BA; abundantes muito pequenos e pequenos, poucos médios nos demais horizontes.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 07

Amostra de Laboratório: 1212-1218

Solo: LATOSSOLO AMARELO Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 3	-	-	1000	72	27	188	713	467	34	0,26	0,78	2,60	70
A2	3 - 13	-	-	1000	67	20	192	721	301	58	0,27	0,97	2,47	61
A3	13 - 24	-	-	1000	46	14	213	727	444	39	0,29	1,05	2,56	59
AB	24 - 40	-	-	1000	37	11	121	831	0	100	0,15	1,12	2,58	57
BA	40 - 60	-	-	1000	28	12	115	845	0	100	0,14	1,08	2,65	59
Bw1	60 - 92	-	-	1000	31	11	32	926	0	100	0,03	1,08	2,58	58
Bw2	92 - 160+	-	-	1000	34	9	39	918	0	100	0,04	1,14	2,62	56

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	3,73	3,37	1,2	0,3	0,01	0,01	1,5	2,8	19,0	23,3	6	65	5
A2	3,79	3,97	0,2	0,3	0,01	0	0,5	2,1	11,3	13,9	4	81	3
A3	4,06	4,21	0,1	0,1	0	0,42	0,6	1,4	6,3	8,3	7	70	1
AB	4,35	4,35	0	0	0,01	0,04	0	1,0	4,0	5,0	0	100	4
BA	4,66	4,49	0	0	0	0,07	0,1	0,6	3,5	4,2	2	86	1
Bw1	4,51	4,5	0	0	0	0,03	0	0,5	2,6	3,1	0	100	1
Bw2	4,3	4,6	0	0	0	0,03	0	0,4	2,7	3,1	0	100	1

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	69,0													
A2	35,5													
A3	17,7													
AB	9,5													
BA	5,8			238	272	37	15,8			1,49	1,37	11,54		
Bw1	3,5			284	275	41	15,8			1,76	1,60	10,53		
Bw2	3,7			282	267	40	17,1			1,80	1,64	10,48		

Descrição geral

PERFIL 18
DATA – 28/07/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAw.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Ramal ZF 7, a 300 m da ZF 7A no sentido ZF 7A - ZF 7B (lado direito); Município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 33′ 51” S e 59º 39′ 24” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Topo da chapada, com 2% de declive. Perfil descrito sob floresta primária.
ALTITUDE – 110 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – plano.
RELEVO REGIONAL – plano.
EROSÃO – não aparente.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

A	0-8 cm, bruno (10YR 5/3, úmido); muito argilosa; moderada, pequena e muito pequena, granular; friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	8-24 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); muito argilosa; fraca, pequena e média, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena, granular; firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
BA	24-45 cm, amarelo-claro-acinzentado (2,5Y 7/4, úmido); muito argilosa; fraca, pequena e média, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bw1	45-95 cm, amarelo (10YR 7/6, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	95-160 cm, amarelo (7,5YR 7/7, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw3	160-190+ cm, amarelo (5YR 7/8, úmido); muito argilosa; fraca, média e grande, blocos subangulares; friável a firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e poucas médias no horizonte A; comuns nos horizontes AB e BA e poucas finas nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Atividade biológica intensa (formigas e cupins) nos horizontes A, AB e BA.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 18

Amostra de Laboratório: 1821 - 1826

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0 – 8	-	-	1000	80	25	193	702	494	30	0,27	0,91	2,37	62
AB	8 - 24	-	-	1000	61	19	192	728	59	92	0,26	1,07	2,48	57
BA	24 - 45	-	-	1000	49	16	180	755	0	100	0,24	1,09	2,50	56
Bw1	45 - 95	-	-	1000	40	13	130	817	0	100	0,16	1,13	2,50	55
Bw2	95 - 160	-	-	1000	35	11	135	819	0	100	0,16	1,16	2,48	53
Bw3	160 - 190+	-	-	1000	33	12	193	762	0	100	0,25	1,17	2,50	53

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A	3,93	3,48	0,2	0,1	0,09	0,06	0,4	2,7	3,0	6,1	7	87	3
AB	4,24	4,09	0,1	0	0,03	0,04	0,2	1,2	2,7	4,1	5	86	1
BA	4,53	4,2	0	0	0,01	0,02	0	0,9	2,0	2,9	0	100	1
Bw1	4,82	4,4	0	0	0	0,01	0	0,6	1,7	2,3	0	100	0
Bw2	4,97	4,43	0	0	0	0,01	0	0,4	1,8	2,2	0	100	0
Bw3	5,07	4,49	0	0	0	0	0	0,3	17,4	17,7	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A	43,1			274	247	39	13,8			1,89	1,71	9,94		
AB	12,4													
BA	7,0													
Bw1	3,1			296	270	44	16,9			1,86	1,69	9,63		
Bw2	1,4			288	252	45	15,9			1,94	1,74	8,79		
Bw3	1,2													

Descrição geral

PERFIL 26
DATA – 20/08/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, textura argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAw.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Próximo ao Igarapé Campina, localizado no Rio Cuieiras, Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 37′ 09,2” S e 60º 18′ 33,3 W”.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço superior de uma vertente, com 3% de declive. Perfil descrito sob floresta primária.
ALTITUDE – 80 m.
LITOLOGIA – Sedimentos argilosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – plano.
RELEVO REGIONAL – plano e suave ondulado.
EROSÃO – não aparente.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e João Souza Martins.

Descrição morfológica

A1	0-8 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); franco-arenosa; moderada, muito pequena e pequena granular, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
A2	8-32 cm, bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena, granular; friável a firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
AB	32-50 cm, bruno (10YR 5/3, úmido); muito argilosa; fraca, pequena, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena, granular; firme a friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
BA	50-72 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); argila; fraca, pequena e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
Bw	72-125 cm, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); argilo-arenosa; maciça que se desfaz em fraca, pequena e média, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.
BC	125-160+ cm, bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/4, úmido); mosqueado comum, pequeno e médio, difuso, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); argila; maciça que se desfaz em fraca, média e grande, blocos subangulares e angulares; firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e poucas médias nos horizontes A1 e A2; comuns finas no AB; poucas finas nos horizontes BA e Bw e raras finas no BC.

OBSERVAÇÕES – Presença de fragmentos de carvão distribuídos no horizonte A2;
– Atividade biológica intensa (minhocuçu) nos horizontes superficiais;
– Presença de horizonte O (serrapilheira) com espessura média de 5cm. Observado, mas não coletado;
- Presença de quartzo na fração cascalho no horizonte BC.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 26

Amostra de Laboratório: 2092 – 2097

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, textura argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 8	-	-	1000	506	197	122	175	79	55	0,70		2,45	
A2	8 - 32	-	-	1000	397	181	154	268	155	42	0,57		2,42	
AB	32 - 50	-	-	1000	384	182	117	317	158	50	0,37		2,50	
BA	50 - 72	-	-	1000	420	167	81	332	7	98	0,24		2,48	
Bw	72 - 120	-	-	1000	346	168	85	401	5	99	0,21		2,50	
BC	120 - 160	-	-	1000	261	118	107	514	0	100	0,21		2,49	

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	4,12	3,72	0,1	0	0,06	0,06	0,2	1,6	7,4	9,2	2	89	5
A2	4,48	4,18	0	0	0,02	0,01	0	1,2	5,8	7,0	0	100	2
AB	4,52	4,35	0	0	0,01	0,01	0	0,8	3,7	4,5	0	100	1
BA	4,58	4,32	0	0	0,01	0	0	0,7	2,6	3,3	0	100	1
Bw	4,53	4,33	0	0	0,05	0	0	0,5	2,1	2,6	0	100	0
BC	4,81	4,43	0	0	0	0	0	0,4	1,8	2,2	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	22,2			74	62	10	5,3			2,03	1,84	9,73		
A2	14,2													
A3	7,6													
BA	3,9													
Bw	3,3			139	154	20	10,1			1,53	1,42	12,09		
BC	3,7													

Descrição geral

PERFIL 28
DATA – 22/08/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAw.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Distante aproximadamente 150 m da margem do Rio Cuieiras, Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 30′ 57,1” S e 60º 14′ 23,1” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Topo, com 2% de declive. Perfil descrito sob floresta primária.
ALTITUDE – 80 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – Ausente.
ROCHOSIDADE – Ausente.
RELEVO LOCAL – Plano.
RELEVO REGIONAL – Plano.
EROSÃO – Não aparente.
DRENAGEM – Bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – Sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho, João Souza Martins e Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

A1	0-8 cm, bruno (10YR 4/3, úmido); argila; moderada, pequena e média blocos subangulares e moderada, pequena e média granular, friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
A2	8-26 cm, bruno (10YR 5/3, úmido); muito argilosa; moderada a fraca, média e pequena, blocos subangulares; firme a friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
A3	26-50 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); muito argilosa; fraca a moderada, média e pequena, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
BA	50-75 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 7/6, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bw1	75-125 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 7/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	125-170+ cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 7/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas, comuns médias e poucas grossas no horizonte A1; comuns finas e poucas médias no A2; poucas finas nos horizontes A3 e BA; raras finas nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES – Presença de fragmentos de carvão dispersos nos horizontes A2 e A3.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 28

Amostra de Laboratório: 2102 - 2107

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 8	-	-	1000	136	73	198	593	531	10	0,33		2,40	
A2	8 - 26	-	-	1000	99	62	156	683	525	23	0,23		2,38	
A3	26 - 50	-	-	1000	88	61	189	662	67	90	0,29		2,38	
BA	50 - 75	-	-	1000	67	45	125	763	0	100	0,16		2,40	
Bw1	75 - 125	-	-	1000	54	38	79	829	0	100	0,10		2,48	
Bw2	125 - 170	-	-	1000	47	32	102	819	0	100	0,12		2,44	

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol$_c$/kg							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	4,09	3,83	0,1	0	0,06	0,06	0,2	2,0	8,9	11,1	2	91	4
A2	4,63	4,28	0	0	0,02	0,01	0	0,9	5,0	5,9	0	100	1
A3	4,77	4,33	0	0	0,01	0	0	0,8	4,3	5,1	0	100	1
BA	4,84	4,34	0	0	0	0	0	0,6	2,8	3,4	0	100	0
Bw1	4,86	4,37	0	0	0	0	0	0,6	2,4	3,0	0	100	0
Bw2	4,82	4,44	0	0	0	0	0	0,4	2,1	2,5	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	24,2			234	228	25	7,6			1,74	1,63	14,32		
A2	14,2													
A3	10,1													
BA	4,9													
Bw1	3,0			296	263	24	9,3			1,91	1,81	17,20		
Bw2	2,9			314	273	28	9,9			1,96	1,83	15,31		

5.2 UNIDADE LAd1

LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado e plano.

Conceito da Unidade

São solos muito semelhantes aqueles já descritos na unidade LAw, diferindo ora pela posição que ocupam na paisagem, ora pelo relevo ou predominância de distrofismo sobre o caráter ácrico nas paisagens onde ocorrem.

Assim, além dos atributos comuns já assinalados para os Latossolos, os solos desta unidade apresentam:

1) coloração amarela centrada nos matizes 7,5YR e 10YR;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 35 cm;
3) textura muito argilosa por todo o perfil;
4) caráter distrófico preponderante sobre o ácrico.

Variações e inclusões

Como inclusão desta unidade, observou-se Latossolos intermediários para Argissolos (LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico), com gradiente textural B/A igual ou ligeiramente superior a 1,5. Latossolos pouco profundos, com espessura do horizonte Bw inferior a 200 cm da superfície do solo, foram observados na unidade LAd1 e considerados como variação.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os solos da Unidade LAd1 distribuem-se em colinas, geralmente estreitas, e em cotas comumente inferiores aos Latossolos da Unidade LAw. São áreas de relevo suave ondulado ou plano, com declives que não ultrapassam 8%. Distribuem-se em 42.393,5 ha, o que corresponde a 7,4 % da área estudada.

A seguir, são apresentados os perfis representativos da unidade de mapeamento LAd1.

Descrição geral

PERFIL 1
DATA – 20/05/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd1.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – km 94 da BR 174, lado direito no sentido Manaus-Presidente Figueiredo, Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 09' 14" S e 60º 00' 08" W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Topo com 3% declive. Perfil descrito sob mata nativa.
ALTITUDE – 100 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – plano.
RELEVO REGIONAL – suave ondulado.
EROSÃO – não aparente.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho, Wenceslau Geraldes Teixeira e Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

A1	0-4 cm, bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido); muito argilosa; fraca, pequena e média, blocos subangulares e moderada, muito pequena e pequena granular; friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
A2	4-11 cm, bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3,5, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares e moderada, muito pequena e pequena granular; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
A3	11-27 cm, amarelo-claro-acinzentado (2,5Y 74, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; firme a friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
A4	27-37 cm, bruno muito claro-acinzentado (10Y/R 74, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	37-50 cm, bruno muito claro-acinzentado (10Y/R 75, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bw1	50-110 cm, amarelo-brunado (7,5YR 6/6, úmido); mosqueado pouco médio e distinto bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/4); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares e moderada, muito pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	110-148 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/7, úmido); mosqueado pouco médio e distinto bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/4); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares e moderada, muito pequena granular; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw3	148-170 cm+, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); mosqueado comum médio e grande difuso rosado (7,5YR 7/4) e comum pequeno e distinto amarelo (10YR 7/6); muito argilosa; maciça; friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas, poucas médias e raras grossas no horizonte A1; abundantes finas e comuns médias no A2; comuns finas e raras médias nos horizontes A3 e A4; poucas finas e raras médias no AB; poucas finas no Bw1 e raras finas nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Presença de fragmentos de carvão dispersos nos horizontes superficiais A;
– Presença de horizonte O superficial, com espessura média de 5 cm. Observado, mas não coletado;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e pequenos e poucos médios e grandes nos horizontes A1 e A2; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios no A3 e A4; abundantes muito pequenos e comuns pequenos no AB e abundantes muito pequenos e poucos pequenos nos demais horizontes.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 01

Amostra de Laboratório: 1167-1174

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de flocu-lação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profun-didade cm	Calhaus > 20 mm	Cas-calho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 4	-	-	1000	132	51	147	670	357	47	0,22	0,93	2,42	62
A2	4 - 11	-	-	1000	84	42	141	733	5	99	0,19	1,02	2,41	58
A3	11 - 27	-	-	1000	85	36	154	725	0	100	0,21	1,08	2,45	56
A4	27 - 37	-	-	1000	72	30	129	769	0	100	0,17	1,06	2,53	58
AB	37 - 50	-	-	1000	68	26	94	812	0	100	0,12	1,13	2,52	55
Bw1	50 - 110	-	-	1000	52	31	54	863	0	100	0,06	1,19	2,60	54
Bw2	110 - 148	-	-	1000	47	21	78	854	0	100	0,09	1,15	2,63	56
Bw3	148 - 170	-	-	1000	42	18	94	846	0	100	0,11	1,14	2,58	56

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T		
A1	3,59	3,6	0,4	0,2	0,16	0,08	0,8	2,6	13,2	16,6	5	76	3
A2	4,04	4,18	0,1	0	0,04	0,07	0,2	1,3	4,7	6,2	3	87	1
A3	4,37	4,28	0,1	0	0,02	0,02	0,1	1,1	4,4	5,6	2	92	1
A4	4,47	4,37	0,1	0	0,02	0,02	0,1	0,7	2,9	3,7	3	87	1
AB	4,62	4,4	0,1	0	0,01	0,01	0,1	0,7	2,4	3,2	3	87	1
Bw1	4,82	4,46	0	0	0	0	0	0,4	1,4	1,8	0	100	0
Bw2	4,99	4,65	0	0	0	0	0	0,2	1,7	1,9	0	100	0
Bw3	5,55	4,86	0	0	0	0	0	0,1	0,8	0,9	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	55,7													
A2	17,1													
A3	14,2													
A4	9,3													
AB	6,9													
Bw1	2,5			272	285	29	11,7			1,62	1,52	15,43		
Bw2	3,0			242	266	25	11,6			1,55	1,46	16,70		
Bw3	2,0			292	275	27	12,2			1,81	1,70	15,99		

Descrição geral

PERFIL 3
DATA – 22/05/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd1.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Ramal ZF 6, a 10 km da BR 174, fazenda do Dr. Fabiano (médico), Município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço inferior da encosta com 12 a 15% de declive. Perfil descrito sob pastagem de brachiaria humidícola.
ALTITUDE – 110 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – ondulado.
RELEVO REGIONAL – ondulado e suave ondulado.
EROSÃO – laminar ligeira.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – pastagem de brachiaria humidícola.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e João Souza Martins.

Descrição morfológica

Ap1	0-4 cm, bruno (7,5YR 4/2, úmido); muito argilosa; moderada, média e pequena, granular; friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
Ap2	4-20 cm, bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/4, úmido); muito argilosa; fraca a moderada, média e grande, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	20-36 cm, bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/4, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
BA	36-50 cm, bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/6, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bw1	50-80 cm, amarelo-brunado (10YR 7/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares e moderada, muito pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	80-153 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 7/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares e moderada, muito pequena granular; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw3	153-190 cm+, amarelo-avermelhado (7,5YR 7/8, úmido); muito argilosa; maciça; friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas, poucas médias e raras grossas no horizonte A1; abundantes finas e comuns médias no A2; comuns finas e raras médias nos horizontes A3 e A4; poucas finas e raras médias no AB; poucas finas no Bw1 e raras finas nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Presença de fragmentos de carvão dispersos nos horizontes superficiais A;
– Presença de horizonte O superficial, com espessura média de 5 cm. Observado, mas não coletado;
– Porosidade: abundantes muito pequenos e pequenos e poucos médios e grandes nos horizontes A1 e A2; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios no A3 e A4; abundantes muito pequenos e comuns pequenos no AB e abundantes muito pequenos e poucos pequenos nos demais horizontes.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 03

Amostra de Laboratório: 1185-1191

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
Ap1	0 - 4	-	-	1000	57	23	117	803	130	84	0,15	1,00	2,50	60
Ap2	4 - 20	-	-	1000	42	15	173	770	15	98	0,22	1,21	2,52	52
AB	20 - 36	-	-	1000	51	12	182	755	0	100	0,24	1,10	2,50	56
BA	36 - 50	-	-	1000	49	10	115	826	0	100	0,14	1,06	2,52	58
Bw1	50 - 80	-	-	1000	36	16	101	847	0	100	0,12	1,09	2,53	57
Bw2	80 - 153	-	-	1000	41	12	48	899	0	100	0,05	1,18	2,61	55
Bw3	153 - 190	-	-	1000	40	10	61	889	0	100	0,07	1,12	2,61	57

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
Ap1	4,36	4,18	0,8	0,2	0,02	0,34	1,4	1,1	7,9	10,4	13	44	6
Ap2	4,48	4,34	0,1	0	0	0,05	0,1	0,8	3,6	4,5	2	89	1
AB	4,81	4,39	0,1	0	0	0,03	0,1	0,6	3,0	3,7	3	86	1
BA	4,82	4,51	0,1	0	0	0,02	0,1	0,5	1,8	2,4	4	83	1
Bw1	5,2	4,62	0,1	0	0	0	0,1	0,3	1,7	2,1	5	75	0
Bw2	5,29	4,64	0,1	0	0	0	0,1	0,3	1,4	1,8	6	75	0
Bw3	5,27	4,67	0	0	0	0	0	0,2	1,6	1,8	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
Ap1	45,8													
Ap2	14,1													
AB	9,4													
BA	6,7			292	314	33	9,9			1,58	1,48	14,94		
Bw1	5,8			314	273	33	11,3			1,96	1,81	12,99		
Bw2	2,7			238	287	32	12,5			1,41	1,32	14,08		
Bw3	3,5			280	272	37	11,7			1,75	1,61	11,54		

5.3 UNIDADE LAd2

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo ondulado, ambos Floresta Equatorial Perenifólia.

Conceito da Unidade

São solos semelhantes aqueles já descritos na unidade LAd1, diferindo pela posição que ocupam na paisagem e condições de relevo.

Assim, além dos atributos comuns já assinalados para os Latossolos, os solos desta unidade apresentam:

1) coloração amarela centrada nos matizes 7,5YR e 10YR;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 30 cm;
3) textura muito argilosa por todo o perfil;
4) caráter distrófico preponderante sobre o ácrico.

Variações e inclusões

Como inclusão desta unidade, observou-se Latossolos intermediários para Argissolos (LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico), com gradiente textural B/A igual ou ligeiramente superior a 1,5. Latossolos Vermelhos, com matiz 2,5YR também ocorrem nas paisagens sob domínio da unidade LAd2. São poucos expressivos em extensão e, por isso, também são considerados inclusão nesta unidade. Dentre as observações efetuadas, foram verificados Latossolos de textura argilosa, considerados como variação da unidade LAd2 devido à pequena distribuição na área.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Nas paisagens onde ocorrem, os solos da unidade LAd2 distribuem-se em cotas inferiores aos solos da unidade LAw e LAd1, em relevo suave ondulado e ondulado, com declives que variam entre 6 e 18%. Em geral, ou estão próximos às grandes drenagens regionais, em seqüência a solos de relevo mais movimentado, ou ocorrem, de maneira menos comum, imediatamente após chapadas quando analisamos as variações dos solos em toposseqüência. Ocupam 94.672,3 ha em área absoluta, perfazendo 19,1% da área total mapeada (Tabela 3).

Devido à similaridade entre os solos desta unidade comparativamente aos da unidade LAd1, não foram descritos seus perfis representativos.

5.4 UNIDADE LAd3

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo suave ondulado, ambos Floresta Equatorial Perenifólia.

Conceito da Unidade

São solos muito semelhantes aqueles descritos nas unidade LAd1 e LAd2, também diferindo pela posição que ocupam na paisagem e condições de relevo.

Além dos atributos comuns já assinalados para os Latossolos, os solos desta unidade apresentam:

1) coloração amarela centrada nos matizes 7,5YR e 10YR;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 40cm;
3) textura muito argilosa por todo o perfil;
4) caráter distrófico preponderante sobre o caráter ácrico.

Variações e inclusões

Como inclusão desta unidade, observou-se Latossolos Vermelhos de coloração centrada no matiz 2,5YR, poucos expressivos em extensão. Quanto às variações, verificou-se solos de textura argilosa por todo o perfil.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os solos desta unidade ocupam 105.280 ha o que corresponde a 21,3% de toda a área mapeada. Em geral, sucedem, em toposseqüência, os Latossolos Amarelos das chapadas relacionados aos solos da unidade LAw, ou mesmo, são encontrados após os Latossolos Amarelos de relevo mais movimentados (ondulado e forte ondulado). Embora menos freqüentes, podem ocorrer nas proximidades dos principais cursos d´água. Estão relacionados às paisagens em que há predominância de relevos ondulado e, secundariamente, suave ondulado, com declives que variam entre 6 e 18%.

Os perfis representativos da unidade LAd3 são apresentados a seguir.

Descrição geral

PERFIL 6
DATA – 25/05/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd3.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Entrada situada no km 82 da BR 174, lado direito sentido Manaus-Presidente Figueiredo. Perfil localiza-se a 1,1 km da BR 174, lote n$^{o.}$ 48 (área loteada), Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 15′ 56,7” S e 60º 02′ 02,9” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio da vertente com 8 a 12% de declive. Perfil descrito sob capoeira antiga.
ALTITUDE – 105 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – ondulado.
RELEVO REGIONAL – ondulado.
EROSÃO – não aparente.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e João Souza Martins.

Descrição morfológica

A1	0-10 cm, bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido); mosqueado comum, pequeno e médio, difuso bruno-amarelado-claro (10YR 6/4), argila; fraca a moderada, média e pequena, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena granular; firme, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
A2	10-30 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); argila; fraca a moderada, média e pequena, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena granular; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	30-43 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); argila; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
BA	43-60 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/5, úmido); muito argilosa; fraca, pequena e média, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
Bw1	60-130 cm, bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares e moderada, muito pequena, granular; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	130-190+ cm, amarelo-avermelhado (6YR 6/8, úmido); muito argilosa; maciça; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas, comuns médias e raras grossas no horizonte A1; comuns finas, poucas médias no A2; comuns finas nos horizontes AB e BA; poucas finas e raras médias no Bw1; poucas finas no horizonte Bw2.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Presença de horizonte O superficial, com espessura média de 3 cm. Observado, mas não coletado;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e pequenos, poucos médios e raros grandes no horizonte A1; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios nos horizontes A2 e AB; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios e raros grandes no horizonte BA; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios nos demais horizontes;
– Atividade biológica intensa nos horizontes A1 e A2.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 06

Amostra de Laboratório: 1206-1211

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo forte ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 10	-	-	1000	313	83	167	437	311	29	0,38	1,13	2,63	57
A2	10 - 30	-	-	1000	226	44	223	507	507	0	0,44	1,25	2,56	51
AB	30 - 43	-	-	1000	184	64	161	591	12	98	0,27	1,29	2,63	51
BA	43 - 60	-	-	1000	176	67	104	653	7	99	0,16	1,29	2,56	50
Bw1	60 - 130	-	-	1000	218	52	102	628	9	99	0,16	1,30	2,63	51
Bw2	130 - 190	-	-	1000	224	60	87	629	10	98	0,14	1,24	2,60	52

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	3,86	3,98	0,1	0,1	0,01	0,07	0,3	1,6	5,8	7,7	4	84	3
A2	3,99	4,25	0,1	0	0	0,03	0,1	1,1	3,2	4,4	2	92	1
AB	4,13	4,36	0,1	0	0	0,02	0,1	1,0	2,4	3,5	3	91	1
BA	4,17	4,37	0,1	0	0	0,03	0,1	1,0	1,7	2,8	4	91	2
Bw1	4,04	4,33	0	0	0	0,02	0	1,0	1,3	2,3	0	100	2
Bw2	4,19	4,33	0	0	0	0,01	0	1,0	1,2	2,2	0	100	2

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	19,7													
A2	10,2													
AB	7,1													
BA	4,5			246	237	31	14,7			1,76	1,63	12,00		
Bw1	3,0			210	226	32	8,6			1,58	1,45	11,09		
Bw2	2,0			238	224	20	8,2			1,81	1,71	17,58		

Descrição geral

PERFIL 9
DATA – 27/05/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd3.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – km 92 da BR 174 (lado esquerdo sentido Manaus-Presidente Fiqueiredo), Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 10′ 24,0” S e 60º 00′ 27,8” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio de uma vertente, com 10 a 12% de declive. Perfil descrito sob floresta primária.
ALTITUDE – 95 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – ondulado.
RELEVO REGIONAL – ondulado.
EROSÃO – laminar moderada.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e João Souza Martins.

Descrição morfológica

A1	0-5 cm, bruno (10YR 5/3, úmido); argila; moderada, média e pequena granular, friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
A2	5-18 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); muito argilosa; moderada a fraca, média e pequena blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena e pequena, granular; friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	18-40 cm, bruno muito claro-acinzentado (10YR 6,5/4, úmido); muito argilosa; fraca a moderada, média e pequena, blocos subangulares; friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
BA	40-60 cm, amarelo (10YR 7/6, úmido); muito argilosa; fraca, média e grande, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena e pequena, granular; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bw1	60-145 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	145-180+ cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e grande, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e médias e poucas grossas no horizonte A1 e A2; comuns finas e poucas médias no AB; comuns finas e raras médias no horizonte BA e poucas finas nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 09

Amostra de Laboratório: 1227-1232

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 5	-	-	1000	189	59	166	586	266	55	0,28	0,79	2,25	65
A2	5 - 18	-	-	1000	156	71	126	647	533	18	0,19	0,98	2,53	61
AB	18 - 40	-	-	1000	126	50	115	709	30	96	0,16	1,20	2,55	53
BA	40 - 60	-	-	1000	109	38	95	758	0	100	0,13	1,17	2,50	53
Bw1	60 - 145	-	-	1000	99	33	48	820	0	100	0,06	1,24	2,48	50
Bw2	145 - 180	-	-	1000	57	31	81	831	0	100	0,10	1,21	2,53	52

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T		
A1	3,74	3,72	0,2	0,1	0,01	0,25	0,6	2,5	12,9	16,0	4	81	3
A2	3,93	4,17	0,1	0	0	0,07	0,2	1,3	4,7	6,2	3	87	1
AB	4,39	4,26	0	0	0	0,03	0	1,1	3,7	4,8	0	100	1
BA	4,65	4,39	0	0	0	0,01	0	0,9	2,7	3,6	0	100	0
Bw1	5,1	4,56	0	0	0	0	0	0,5	2,1	2,6	0	100	0
Bw2	5,69	4,91	0	0	0	0	0	0,2	1,4	1,6	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	52,8													
A2	13,7													
AB	9,9													
BA	6,4			266	250	27	8,2			1,81	1,69	14,54		
Bw1	2,8			278	257	31	9,6			1,84	1,71	13,02		
Bw2	1,8			314	287	29	8,9			1,86	1,75	15,54		

5.5 UNIDADE LAd4

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo forte ondulado, ambos Floresta Equatorial Perenifólia.

Conceito da Unidade

São solos que apresentam similaridade dos atributos morfológicos e químicos em relação às classes descritas anteriormente, também diferindo pela posição que ocupam na paisagem e condições de relevo.

Assim, além dos atributos comuns já assinalados para os Latossolos em geral, os solos desta unidade apresentam:

1) coloração amarela centrada nos matizes 10YR e 7,5YR;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 35 cm;
3) textura muito argilosa por todo o perfil;
4) caráter distrófico preponderante sobre o caráter ácrico.

Variações e inclusões

Dentre as observações efetuadas, não foram verificadas inclusões nesta unidade. No entanto, solos de textura média e argilosa, bem como aqueles em que há avermelhamento em profundidade, com variações de matizes, no mesmo perfil, desde 10YR (amarelo) nos horizontes superficiais até 5YR (vermelho-amarelo) naqueles horizontes abaixo de 150 cm de profundidade, foram observados em poucos locais da unidade e, por isso, foram considerados como variação da unidade LAd4.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os solos desta unidade ocupam 106.526,5 ha o que corresponde a 21,5% de toda a área mapeada. Em geral, sucedem, em toposseqüência, os Latossolos Amarelos das chapadas (unidade LAw). Estão relacionados às paisagens em que há predominância de relevo ondulado e, secundariamente, forte ondulado, com declives que variam entre 10 e 30%.

São solos morfológica e quimicamente semelhantes aos descritos anteriormentee e não foram coletados perfis desta unidade de mapeamento.

5.6 UNIDADE LAd5

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo forte ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo ondulado, ambos Floresta Equatorial Perenifólia.

Conceito da Unidade

Também são solos muito semelhantes aos descritos nas unidades anteriores, diferindo tanto pela posição que ocupam na paisagem quanto pelo relevo, o mais acidentado da área mapeada.

Além dos atributos comuns já assinalados para os Latossolos em geral, os solos desta unidade apresentam:

1) coloração amarela centrada nos matizes 10YR e 7,5YR;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 35 cm;
3) textura muito argilosa por todo o perfil ou argilosa nos primeiros 30 cm superficiais e muito argilosa em profundidade;
4) caráter distrófico preponderante sobre o caráter ácrico.

Variações e inclusões

Solos pertencentes às classes dos Argissolos Amarelos, bem como dos Latossolos Amarelos Distróficos ou Ácricos argissólicos, ou seja, solos intermediários para Argissolos, com relação textural B/A expressiva, geralmente igual ou ligeiramente superior a 1,5, foram coletados e analisados na unidade LAd5. São poucos expressivos na região e, por isso, foram considerados como inclusão. Dentre as observações efetuadas, não foram verificadas variações nos solos desta unidade de mapeamento.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Foram cartografados 26.772,2 ha pertecentes à unidade LAd5, o que corresponde a 4,66% da área total mapeada. Estão distribuídos em relevo predominantemente forte ondulado e, secundariamente, ondulado, em declividades superiores a 15%. Em alguns locais, os declives são bastante fortes, próximos a 45%. Comumente, os Latossolos Amarelos desta unidade distribuem-se cartograficamente em delineamentos estreitos, representativos dos solos acidentados que sucedem, na toposseqüência, os Latossolos Amarelos das chapadas (unidade de mapeamento LAw). Em seqüência e em cotas inferiores aos solos da unidade LAd5, podem ser encontrados, na região, Latossolos Amarelos das unidades LAd3 e LAd2, característicos das paisagens com relevo mais suavizado.

A descrição completa dos perfis referentes aos Latossolos Amarelos Distróficos da unidade LAd5 é apresentada a seguir.

Descrição geral

PERFIL 4
DATA – 23/05/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo forte ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd5.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Ramal ZF 6, a 4 km da BR 174, Município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 13′ 47,8” S e 59º 59′ 54,8” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio da encosta com 20% de declive. Perfil descrito sob floresta nativa.
ALTITUDE – 130 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – forte ondulado.
RELEVO REGIONAL – forte ondulado.
EROSÃO – laminar ligeira.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e João Souza Martins.

Descrição morfológica

A1	0-5 cm, bruno (10YR 4/3, úmido); muito argilosa; moderada, pequena e média, granular; friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
A2	5-20 cm, bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido); muito argilosa; fraca, pequena e média, blocos subangulares que se desfaz em moderada, pequena e muito pequena granular; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	20-38 cm, bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/4, úmido); muito argilosa; fraca, média e grande, blocos subangulares; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
BA	38-55 cm, bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/5, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
Bw1	55-97 cm, amarelo (10YR 7/6, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena e pequena granular; friável, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	97-152 cm, amarelo (10YR 7/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, muito pequena e pequena, blocos subangulares e moderada, muito pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw3	152-180 cm+, amarelo (10YR 7/8, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena blocos subangulares que se desfaz em moderada muito pequena e pequena granular; friável a firme, plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e comuns médias nos horizontes A1 e A2; abundantes finas no AB; comuns finas e poucas médias no horizonte BA; poucas finas e médias no Bw1 e Bw2; raras finas no Bw3.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Atividade biológica intensa nos horizontes superficiais, estendendo-se até o horizonte BA, com presença de panelas decimétricas de cupins;
– Presença de horizonte O superficial, com espessura média de 5 cm. Observado, mas não coletado;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e pequenos, comuns médios e poucos grandes nos horizontes A1, A2 e AB; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios nos demais horizontes.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 04

Amostra de Laboratório: 1192-1198

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo forte ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 5	-	-	1000	68	27	156	749	495	34	0,21	0,79	2,40	67
A2	5 - 20	-	-	1000	68	21	183	728	482	34	0,25	0,90	2,55	65
AB	20 - 38	-	-	1000	66	17	181	736	70	90	0,25	1,07	2,58	59
BA	38 - 55	-	-	1000	51	15	104	830	15	98	0,13	1,04	2,50	58
Bw1	55 - 97	-	-	1000	44	19	52	885	25	97	0,06	1,11	2,56	57
Bw2	97 - 152	-	-	1000	54	16	68	862	25	97	0,08	1,10	2,60	58
BW3	152 - 180	-	-	1000	56	16	67	861	0	100	0,08	1,13	2,61	57

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	3,41	3,65	0,25	0,22	0,01	0,30	0,8	14,7	46,2	61,7	1	95	4
A2	3,82	4,03	0,06	0,03	0	0,06	0,2	6,8	10,3	17,3	1	97	2
AB	4,12	4,22	0,04	0,02	0	0,03	0,1	5,1	7,4	12,6	1	98	1
BA	4,43	4,3	0,04	0,01	0	0,02	0	3,9	4,6	8,5	0	100	1
Bw1	4,75	4,23	0,05	0,01	0	0,01	0,1	2,8	1,2	4,1	2	97	0
Bw2	4,96	4,39	0,05	0,00	0	0	0	2,3	0	2,3	0	100	0
BW3	5,11	4,47	0,04	0,00	0	0	0	2,3	0,3	2,6	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	60,9													
A2	17,1													
AB	12,5													
BA	8,5			274	282	32	9,5			1,65	1,54	13,84		
Bw1	4,0			320	280	30	11,1			1,94	1,82	14,65		
Bw2	2,2			230	262	32	11,1			1,49	1,38	12,85		
Bw3	2,6													

Descrição geral

PERFIL 10

DATA – 28/05/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd5.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Ramal ZF 4, distante 10 km da BR 174 (lado direito), Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 24′ 02,8” S e 60º 04′ 56,7” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio de uma vertente, com 10 a 12% de declive. Perfil descrito sob floresta primária.
ALTITUDE – 112 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – ondulado.
RELEVO REGIONAL – ondulado.
EROSÃO – laminar moderada.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso. Na região, são cultivados coco, cupuaçu e mandioca.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e João Souza Martins.

Descrição morfológica

A1	0-5 cm, bruno (10YR 4/3, úmido); muito argilosa; moderada, pequena e média blocos subangulares e moderada, pequena e média granular, friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
A2	5-18 cm, bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido); muito argilosa; moderada a fraca, média e pequena, blocos subangulares; firme a friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	18-35 cm, bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/4, úmido); muito argilosa; fraca a moderada, média e pequena, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
BA	35-53 cm, amarelo (10YR 7/6, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bw1	53-90 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/7, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	90-170+ cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e comuns médias nos horizontes A1 e A2; comuns finas, poucas médias e raras grossas no AB; comuns finas no BA e poucas finas nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Atividade biológica intensa (cupins) por todo o perfil, principalmente nos horizontes superficiais A1 e A2. Presença de cavidades arredondadas centimétricas com ovos de cupins no horizonte Bw2;
– Presença de horizonte O (serrapilheira) com espessura média de 5 cm. Observado, mas não coletado.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 10

Amostra de Laboratório: 1233-1238

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 5	-	-	1000	96	39	89	776	509	34	0,11	0,73	2,25	68
A2	5 - 18	-	-	1000	104	33	164	699	508	27	0,23	0,97	2,53	62
AB	18 - 35	-	-	1000	72	28	129	771	3	100	0,17	1,06	2,55	58
BA	35 - 53	-	-	1000	50	26	101	823	0	100	0,12	1,08	2,50	57
Bw1	53 - 90	-	-	1000	63	27	66	844	0	100	0,08	1,04	2,48	58
Bw2	90 - 170	-	-	1000	58	23	51	868	0	100	0,06	1,05	2,53	58

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	3,58	3,65	0,4	0,2	0,01	0,22	0,8	2,7	13,3	16,8	5	77	4
A2	3,73	4,02	0,1	0,1	0	0,10	0,3	1,8	7,0	9,1	3	86	1
AB	4,22	4,33	0	0	0	0,03	0	1,1	3,2	4,3	0	100	1
BA	4,55	4,42	0	0	0	0,02	0	0,9	3,1	4,0	0	100	1
Bw1	4,84	4,79	0	0	0	0,01	0	0,7	2,1	2,8	0	100	0
Bw2	4,97	4,55	0	0	0	0,01	0	0,6	1,9	2,5	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equi-valente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	47,5													
A2	23,5													
AB	12,7													
BA	6,2			200	260	31	10,3			1,31	1,21	13,17		
Bw1	3,3			204	264	25	11,2			1,31	1,24	16,58		
Bw2	1,6			240	259	31	11,7			1,58	1,46	13,12		

Descrição geral

PERFIL 19
DATA – 29/07/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo forte ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd5.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Ramal 7B a 32 km da AM 010; Município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 27′ 52” S e 59º 41′ 30” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço média de uma vertente, com 25% de declive. Perfil descrito sob floresta primária.
ALTITUDE – 100 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – forte ondulado.
RELEVO REGIONAL – forte ondulado.
EROSÃO – não aparente.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

A1	0-6 cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido); muito argilosa; moderada, pequena e muito pequena, granular; firme a friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
A2	6-14 cm, bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena e pequena granular; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	14-28 cm, bruno-amarelo-claro (10YR 6/4, úmido); muito argilosa; fraca, pequena e média, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
BA	28-51 cm, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bw1	51-140 cm, amarelo (10YR 7/7, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, pequena e média, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	140-200 cm, amarelo (10YR 7/8, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e comuns médias no horizonte A1; abundantes finas e poucas médias nos horizontes A2 e AB; comuns finas nos horizontes BA e Bw1; poucas finas no Bw2.

OBSERVAÇÕES – Atividade biológica intensa (formigas e cupins) nos horizontes sobrejacentes ao Bw2 (presença de crotovinas no horizonte A1);
– Presença de raízes grossas e apodrecidas por todo o perfil.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 19

Amostra de Laboratório: 1827 - 1832

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo forte ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 6	-	-	1000	131	46	177	646	497	23	0,27	0,75	2,26	67
A2	6 - 14	-	-	1000	118	39	127	716	293	59	0,18	1,09	2,50	56
AB	14 - 28	-	-	1000	84	33	171	712	0	100	0,24	1,09	2,42	55
BA	28 - 51	-	-	1000	73	27	122	778	0	100	0,16	1,07	2,48	57
Bw1	51 - 140	-	-	1000	65	27	31	877	0	100	0,04	1,22	2,48	51
Bw2	140 - 200+	-	-	1000	71	28	36	865	0	100	0,04	1,22	2,48	51

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol$_c$/kg								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	3,79	3,29	0,2	0,1	0,10	0,10	0,5	2,9	6,2	9,6	5	85	5
A2	4,03	3,75	0,1	0	0,04	0,04	0,2	1,8	4,1	6,1	3	90	3
AB	4,41	4,13	0,1	0	0,02	0,02	0,1	1,2	2,6	3,9	3	92	2
BA	4,57	4,22	0	0	0,01	0,01	0	0,9	1,8	2,7	0	100	1
Bw1	4,97	4,32	0	0	0	0,01	0	0,7	1,4	2,1	0	100	0
Bw2	5,05	4,45	0	0	0	0	0	0,4	8,0	8,4	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	53,8			248	221	27	9,2			1,91	1,77	12,85		
A2	23,9													
AB	11,5													
BA	5,9													
Bw1	2,6			290	281	36	11,9			1,75	1,62	12,25		
Bw2	2,9			288	271	34	10,4			1,81	1,67	12,51		

5.7 UNIDADE LAd6

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura argilosa, ambos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano e suave ondulado.

Conceito da Unidade

Os solos da unidade LAd6 são morfológica e analiticamente muito semelhantes aos descritos anteriormente, diferindo, basicamente, pela posição que ocupam na paisagem e pelas formas de modelado do terreno e classe textural.

Assim, além dos atributos comuns já assinalados para os Latossolos em geral, os solos desta unidade apresentam:

1) coloração amarela centrada no matiz 10YR;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 50 cm;
3) textura muito argilosa ou argilosa por todo o perfil ou, ainda, textura binária argilosa/muito argilosa;
4) caráter distrófico preponderante sobre o caráter ácrico.

Variações e inclusões

Dentre as inclusões, foram observados solos das classes dos Espodossolos, Neossolos Quartzarênicos e Gleissolos, os quais ocorrem em pequenas extensões na unidade. Além deles, Latossolos Amarelos de textura média também se distribuem em pequenas áreas sob domínio da unidade LAd6, sendo considerados como variação da unidade.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os Latossolos da unidade LAd6 distribuem-se por 60.178,8 ha, o que corresponde a 12,2% de toda a área mapeada. Em geral, são solos mais úmidos em relação aos descritos anteriormente, principalmente pela proximidade do talvegue e relativa planura da superfície. Assim, localizam-se em toda a área mapeada, nas planícies próximas a alguns cursos d´água, em condições de relevo plano e suave ondulado e em declives que não ultrapassam 8%.

Devido à similaridade com outros solos da região, não foram descritos e coletados os perfis representativos da unidade LAd6.

5.8 UNIDADE LAd7

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico petroplíntico, textura argilosa ou muito argilosa, ambos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.

Conceito da Unidade

O primeiro componente da associação apresenta atributos morfológicos e analíticos muito semelhantes aos solos descritos anteriormente. No entanto, o segundo componente manifesta horizontes subsuperficiais com expressivos conteúdos de nódulos petroplínticos, que são do tamanho de cascalhos e calhaus, endurecidos, pobres em carbono orgânico e ricos em ferro, ou ferro e alumínio, com quartzo e outros componentes minerais. Em geral, esses nódulos ocupam 50% ou mais do volume do horizonte, entremeados por material de solo friável.

Assim, além dos atributos comuns já assinalados para os Latossolos em geral, os solos desta unidade apresentam:

1) coloração amarela centrada no matiz 10YR nos horizontes superficiais, podendo ocorrer 7,5YR ou mesmo 10YR naqueles subsuperficiais;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura variando entre 30 e 50 cm;
3) textura muito argilosa por todo o perfil nos solos do primeiro componente da associação e média/argilosa, argilosa/muito argilosa ou muito argilosa por todo o perfil para o segundo componente da associação;
4) ocorrência de cascalhos e calhaus de natureza ferruginosa (petroplintita) no segundo componente da associação, manifestados a profundidades geralmente superiores a 80 cm a partir da superfície do solo e ocupando 50% ou mais do volume do horizonte;
5) caráter distrófico ou ácrico.

Variações e inclusões

Solos com expressivo gradiente textural B/A, tais como Argissolos Amarelos e Latossolos Amarelos argissólicos, foram observados em pequenas extensões dentro desta unidade e considerados como inclusão. Quanto às variações, foram registrados solos em que ocorre avermelhamento (matiz 5YR) à medida que se aprofunda no perfil.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os Latossolos da unidade LAd7 distribuem-se por 7.713,7 ha, o que corresponde a 1,6% de toda a área mapeada. Em geral, ocorrem em paisagens com declives que variam entre 10 e 18%, em relevo ondulado. Em algumas áreas, como pode ser observado na Fazenda Caiaué, ramal ZF5, os Latossolos Amarelos petroplínticos estão associados a morrotes curtos de relevo ondulado, em declives que não ultrapassam 15%.

A seguir são apresentados os perfis representativos da unidade de mapeamento LAd7.

Descrição geral

PERFIL 8
DATA – 27/05/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Ácrico petroplíntico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd7.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Fazenda Caiaué, ramal ZF 5, Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 12′ 29,7” S e 60º 05′ 27,4” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio de uma vertente curta, com 10 a 12% de declive. Perfil descrito sob dendezal.
ALTITUDE – 12 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – ondulado.
RELEVO REGIONAL – ondulado.
EROSÃO – laminar moderada.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – cultivo de dendê recentemente limpo, depois de muitos anos de abandono.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e João Souza Martins.

Descrição morfológica

Ap1	0-6 cm, bruno (10YR 5/3, úmido); argila; moderada a fraca, média e pequena blocos subangulares que se desfaz em moderada muito pequena granular, friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
Ap2	6-16 cm, bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido); muito argilosa; moderada a fraca, pequena e média, blocos subangulares e moderada, muito pequena, granular; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
A	16-27 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6,5/4, úmido); muito argilosa; fraca a moderada, média e pequena, blocos subangulares; firme a friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	27-50 cm, bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/5, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
BA	50-78 cm, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); muito argilosa; nódulos petroplínticos muito poucos, pequenos, duros, irregulares e esféricos, vermelhos; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares e moderada, muito pequena, granular; "coatings" de matéria orgânica de cor bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido) revestindo parcialmente os agregados estruturais; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bw1	78-(98-130) cm, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em fraca, média e grande, blocos subangulares e moderada, muito pequena, granular; cerosidade fraca e pouca; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição ondulada e abrupta.
Bwc	(98-130)-(140-160) cm, amarelo-avermelhado (10YR 6/8, úmido); cascalhenta muito argilosa; nódulos petroplínticos muito freqüentes, grandes e pequenos, duros, irregulares, vermelhos e ferruginosos; fraca, média e pequena, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena, granular; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição ondulada e abrupta.
Bw2	(140-160)-180+ cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena, granular; friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e comuns médias no horizonte Ap1; comuns finas e poucas médias no Ap2; poucas finas e médias nos horizontes A e AB; raras finas nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Presença de seixos de quartzo irregulares e nódulos petroplínticos, ambos pequenos e irregulares que, somados, perfazem menos que 1% do volume do horizonte Bw2;
– Atividade biológica intensa (cupins) nos horizontes Ap1 e Ap2;
– Presença de raízes apodrecidas no horizonte Ap2, horizontais à superfície, com o córtex preservado e preenchidas com material do horizonte acima;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e pequenos, comuns médios e raros grandes nos horizontes Ap1 e Ap2; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios A; abundantes muito pequenos e comuns pequenos no horizonte AB; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios e grandes no BA; abundantes muito pequenos e comuns pequenos e médios no Bw1; abundantes muito pequenos nos demais horizontes.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 08

Amostra de Laboratório: 1219-1226

Solo: LATOSSOLO AMARELO Ácrico petroplíntico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de flocu-lação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profun-didade cm	Calhaus > 20 mm	Cas-calho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
Ap1	0 - 6	-	-	1000	254	59	96	591	481	19	0,16	1,07	2,52	58
Ap2	6 - 16	-	-	1000	203	57	130	610	366	40	0,21	1,13	2,58	56
A	16 - 27	-	-	1000	172	53	149	626	0	100	0,24	1,22	2,56	52
AB	27 - 50	-	-	1000	143	39	115	703	0	100	0,16	1,20	2,58	53
BA	50 - 78	-	-	1000	152	37	41	770	0	100	0,05	1,17	2,65	56
Bw1	78 - 98	-	-	1000	136	52	51	761	0	100	0,07	1,28	2,58	50
Bwc	98 - 140	76	488	436	139	49	61	751	0	100	0,08	-	2,61	-
Bw2	140 - 180	-	-	1000	178	42	75	705	0	100	0,11	-	2,56	-

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
Ap1	3,58	3,96	0,3	0,1	0,02	0,17	0,6	1,7	7,8	10,1	6	74	7
Ap2	3,9	4,27	0,1	0	0,01	0,06	0,2	1,2	4,2	5,6	4	86	2
A	3,96	4,33	0,1	0	0	0,03	0,1	1,0	3,3	4,4	2	91	2
AB	4,25	4,39	0,1	0	0	0,02	0,1	0,9	2,2	3,2	3	90	1
BA	4,36	4,41	0,1	0	0	0,01	0,1	0,9	2,2	3,2	3	90	0
Bw1	4,49	4,44	0	0	0	0	0	0,7	2,2	2,9	0	100	0
Bwc	4,62	4,58	0	0	0	0	0	0,4	1,3	1,7	0	100	0
Bw2	4,36	4,68	0,1	0	0	0	0,1	0,3	1,3	1,7	6	75	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
Ap1	26,9													
Ap2	12,3													
A	9,3													
AB	6,0													
BA	4,1			208	244	22	9,6			1,45	1,37	17,41		
Bw1	0,9			266	238	25	7,3			1,90	1,78	14,95		
Bwc	3,5			266	252	27	7,2			1,79	1,68	14,65		
Bw2	1,2			256	242	23	7,3			1,80	1,70	16,52		

Descrição geral

PERFIL 16
DATA – 25/07/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplíntico, textura argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd7.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Ramal do Procópio, Município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 40′ 41” S e 59º 23′ 14” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio de uma vertente, com 12 a 14% de declive. Perfil descrito sob floresta primária.
ALTITUDE – 50 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – ondulado.
RELEVO REGIONAL – ondulado.
EROSÃO – laminar ligeira.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso. Nas proximidades há um pequeno e recém implantado laranjal, em consórcio com feijão.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho, João Souza Martins e Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

A1	0-8 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena e muito pequena, granular, friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
A2	8-17 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/6, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena, blocos subangulares e muito pequena e pequena, granular; friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	17-30 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido); franco-argiloarenosa; fraca a moderada, média e pequena, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
BA	30-49 cm, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); argilo-arenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bw1	49-78 cm, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); argila; fraca, média e pequena, blocos subangulares; firme a friável, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	78-105 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); argila; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
Bwc	105-190+ cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); franco-argilosa cascalhenta; forte muito pequena granular entremeada a grande quantidade de cascalhos, calhaus e matacões (petroplintita); nódulos petroplínticos dominantes, grandes, duros, irregulares, avermelhados e amarelados, ferruginosos.

RAÍZES – Abundantes finas e comuns médias no horizonte A1; abundantes finas, poucas médias e raras grossas no horizonte A2; comuns finas e poucas médias no AB; poucas finas nos horizontes BA, Bw1 e Bw2 e raras finas no Bwc.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Atividade biológica intensa (formigas) nos horizontes A1, A2 e AB, principalmente nos horizontes superficiais A1 e A2;
– Nódulos petroplínticos ocupam aproximadamente 70% por volume do horizonte Bwc;
– Presença de nódulos milimétricos no Bw2: muito pouco, pequenos, duros, irregulares e vermelhos.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 16

Amostra de Laboratório: 1807 – 1813

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplíntico, textura argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 8	-	-	1000	427	190	105	278	143	49	0,38	0,90	2,47	64
A2	8 - 17	-	-	1000	411	172	120	297	194	35	0,40	1,14	2,53	55
AB	17 – 30	-	-	1000	378	166	132	324	266	18	0,41	1,30	2,52	48
BA	30 - 49	-	-	1000	316	160	131	393	9	98	0,33	1,35	2,55	47
Bw1	49 - 78	-	-	1000	281	147	144	428	0	100	0,34	1,28	2,55	50
Bw2	78 - 105	-	-	1000	273	159	137	431	0	100	0,32	1,28	2,52	49
Bwc	105 - 190+	292	515	193	193	113	388	306	0	100	1,27	-	2,50	-

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T		
A1	3,92	3,5	0,1	0,1	0,07	0,06	0,3	1,5	7,4	9,2	3	83	4
A2	4,05	3,96	0,1	0	0,02	0,02	0,1	1,0	3,5	4,6	2	91	2
AB	4,33	4,11	0	0	0,02	0,01	0	0,8	2,9	3,7	0	100	1
BA	4,47	4,2	0	0	0,01	0,01	0	0,7	2,4	3,1	0	100	1
Bw1	4,55	4,23	0	0	0,01	0,01	0	0,5	1,7	2,2	0	100	0
Bw2	4,86	4,37	0	0	0	0	0	0,4	1,6	2,0	0	100	0
Bwc	4,86	4,64	0,1	0,1	0	0,01	0,2	0,3	1,0	1,5	13	60	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	26,5			99	92	25	6,5			1,83	1,56	5,78		
A2	9,4													
AB	7,3													
BA	5,4													
Bw1	3,2			164	173	42	8,2			1,61	1,39	6,47		
Bw2	2,3			176	176	41	8,4			1,70	1,48	6,74		
Bwc	1,4													

5.9. UNIDADE LAd8

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa ou muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico, textura argilosa, ambos A moderado, fase floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado e plano.

Conceito da Unidade

Os atributos do primeiro componente da associação são muitos semelhantes aos descritos nos tópicos anteriores, diferindo basicamente pela textura, relevo e posição que seus solos ocupam na paisagem. Em geral, a unidade LAd8 caracteriza-se por apresentar solos de textura predominantemente argilosa por todo o perfil, com ocorrência de nódulos petroplínticos nos horizontes subsuperficiais.

Assim, além dos atributos já enunciados para a classe dos Latossolos em geral, os solos desta unidade apresentam as seguintes características adicionais:

1) coloração amarela centrada nos matizes 10YR nos horizontes superficiais e 7,5YR nos subsuperficiais;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 50 cm;
3) textura argilosa ou muito argilosa por todo o perfil, ou ainda, textura binária argilosa/muito argilosa;
4) presença de nódulos ferruginosos endurecidos (petroplintita) nos tamanhos cascalho e calhau, iniciando a profundidades superiores a 60 cm a partir da superfície. Em geral, ocupam entre 5 e 30% do volume do horizonte, o qual é constituído por uma mistura de nódulos petroplínticos entremeado a material de solo macio;
5) são solos menos profundos em relação aos descritos anteriormente, sendo que muitos apresentam o horizonte intermediário BC iniciando a aproximadamente 160 cm de profundidade;
6) caráter distrófico.

Variações e inclusões

Solos da classe dos Plintossolos com ocorrência expressiva de petroplintita, a qual ocupa mais que 50% do volume do horizonte foram observados em pequenas extensões na área mapeada e considerados como inclusão. Dentre os locais de amostragem analisados, observou-se Latossolos com pequenos conteúdos de petroplintita (menos que 5%), não suficientes para enquadrá-lo taxonomicamente na classe dos Latossolos plínticos.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Foram cartografados 4.782,5 ha como pertencentes a unidade LAd8, o que representam 1% de toda a área mapeada.

Os solos da unidade LVd8 distribuem-se em relevo praticamente plano, em declives que não ultrapassam 6%. Predominantemente, estão relacionados ao 2º terraço do rio Urubu, em solos bem drenados, portanto, não mais sujeitos a encharcamentos periódicos. Localizam-se entre o primeiro terraço do rio (unidade de mapeamento FXd) e os Latossolos Amarelos característicos de cotas superiores (unidade de mapeamento LAd2).

O perfil representativo do segundo componente da unidade em questão é apresentado a seguir. Devido à similaridade aos solos descritos anteriormente, não foram coletados e descritos perfis representativos dos Latossolos Amarelos Distróficos típicos desta unidade.

Descrição geral

PERFIL 20
DATA – 30/07/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico, textura argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd8.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Estação Experimental do Rio Urubu, da Embrapa Amazônia Ocidental; Município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 25′ 47” S e 59º 34′ 03” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terraço com 2% de declive. Perfil descrito sob capoeira de 3 anos, anteriormente cultivada com macaxeira.
ALTITUDE – 50 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – plano.
RELEVO REGIONAL – plano.
EROSÃO – não aparente.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – capoeira de 3 anos. Nas mesma superfície geomórfica do perfil, há uma extensa área experimental cultivada com pupunha.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

Ap1	0-6 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
Ap2	6-20 cm, bruno-escuro (10YR 3/3, úmido); argilo-arenosa; fraca, pequena e média, blocos subangulares; friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
A	20-38 cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido); argila; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	38-56 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); argilo-arenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
BAc	56-82 cm, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido) e bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); nódulos petroplínticos muito poucos, pequenos e grandes, duros, irregulares, vermelhos e ferruginosos; argila; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bwc	82-105 cm, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); argila; fraca, média e pequena, blocos subangulares; nódulos petrolínticos poucos, grandes, duros, irregulares, vermelhos e ferruginosos; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw1	105-136 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 7/6, úmido); argila; maciça que se desfaz em fraca, pequena e média, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	136-163 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 7/6, úmido); muito argilosa; fraca, média e grande, blocos subangulares; friável a firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
BC	163-200+ cm, rosado (7,5YR 7/4, úmido); mosqueado pouco, pequeno e médio, distinto, cinzento-claro (7,5YR 7/0, úmido); muito argilosa; fraca, pequena e média, blocos subangulares; firme e muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e comuns médias no horizonte Ap1; comuns finas e médias nos horizontes Ap2 e A; poucas finas nos horizontes AB, BAc e Bwc; raras finas no Bw1 e Bw2 e ausente no BC.

OBSERVAÇÕES – Os nódulos petroplínticos ocupam aproximadamente 5% por volume do horizonte BAc e 10% do Bwc.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 20

Amostra de Laboratório: 1833 - 1841

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico, textura argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
Ap1	0 - 6	-	-	1000	411	143	99	347	236	32	0,29		2,50	
Ap2	6 - 20	-	-	1000	347	141	127	385	312	19	0,33		2,45	
A	20 - 38	-	-	1000	307	137	103	453	376	17	0,23		2,52	
AB	38 - 58	-	-	1000	318	136	69	477	0	100	0,14		2,52	
BAc	58 - 82	-	-	1000	308	130	64	498	0	100	0,13		2,53	
Bwc	82 - 105	-	-	1000	289	123	57	531	0	100	0,11		2,50	
Bw1	105 - 136	244	530	226	228	94	88	590	0	100	0,15		2,53	
Bw2	136 - 163	-	-	1000	205	66	121	608	0	100	0,20		2,48	
BC	163 - 200+	-	-	1000	172	60	139	629	0	100	0,22		2,53	

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T		
Ap1	4,22	3,7	0,1	0	0,03	0,01	0,1	1,6	5,3	7,0	1	94	3
Ap2	4,29	3,96	0,1	0	0,02	0	0,1	1,4	3,9	5,4	2	93	2
A	4,51	4,17	0	0	0,01	0	0	1,0	2,7	3,7	0	100	1
AB	4,59	4,23	0	0	0,01	0	0	0,7	1,9	2,6	0	100	1
BAc	4,58	4,23	0	0	0	0	0	0,6	0,9	1,5	0	100	0
Bwc	4,65	4,49	0,1	0,1	0	0	0,2	0,5	1,2	1,9	11	71	0
Bw1	4,65	4,37	0	0	0	0	0	0,3	1,0	1,3	0	100	1
Bw2	4,71	4,42	0	0	0	0	0	0,3	0,7	1,0	0	100	0
BC	4,68	4,46	0	0	0	0	0	0,2	8,5	8,7	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
Ap1	19,7			125	124	21	7,0			1,71	1,55	9,27		
Ap2	12,6													
A	8,9													
AB	4,3													
BAc	1,9													
Bwc	2,1			184	191	22	8,5			1,64	1,53	13,63		
Bw1	1,0			206	211	27	9,3			1,66	1,53	12,27		
Bw2	2,4													
BC	1,8													

5.10. UNIDADE LAd9

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, ambos fase relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, fase relevo suave ondulado, todos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia.

Conceito da Unidade

A presença expressiva de Latossolos de textura média e argilosa, bem como a posição que seus solos ocupam na paisagem regional, são fatores que condicionaram a individualização desta unidade de mapeamento em relação às demais, principalmente quando comparamos aos solos da unidade LAd3.

Além dos atributos gerais já descritos para a classe dos Latossolos, os solos desta unidade apresentam:

1) coloração amarela centrada nos matizes 10YR e 7,5YR;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 40 cm;
3) textura muito argilosa, argilosa ou média por todo o perfil;
4) caráter distrófico.

Inclusões e variações

A presença de solos com expressivo gradiente textural, característica inerente aos Argissolos e Latossolos intermediários para argissolos, foram observados na unidade. Devido à pequena área que ocupam, foram considerados como inclusão. Não foram observadas variações nessa unidade.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os Latossolos da unidade LAd9 distribuem-se por 782,5 há, o que corresponde a 0,2% de toda a área mapeada. Em geral, ocorrem em paisagens com declives que variam entre 6 e 15%, em relevos suave ondulado e ondulado. Regionalmente, os solos de textura média comumente se localizam em cotas inferiores aos de textura mais pesada.

Não foram descritos os perfis representativos desta unidade. Tais classes de solos encontram-se descritas em outras unidades de mapeamento.

5.11. UNIDADE LAd10

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico argissólico, textura média, fase relevo ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico latossólico, textura arenosa/média ou média, relevo suave ondulado, ambos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia.

Conceito da Unidade

Os solos do primeiro componente da unidade (Latossolos Amarelos típicos) são muito semelhantes aos demais latossolos descritos anteriormente, ressaltando-se sua textura essencialmente argilosa e ocorrência em relevo predominantemente ondulado. O segundo componente da unidade (Latossolos Amarelos argissólicos), caracteriza-se pela relação textural B/A igual ou ligeiramente superior a 1,5 unidades, além de apresentar textura média por todo o perfil.

Assim, os Latossolos Amarelos da unidade LAd10 apresentam os seguintes atributos adicionais em relação à classe dos Latossolos, já descritas genericamente:

1) coloração amarela centrada nos matizes 7,5YR e 10YR, podendo ocorrer avermelhamento gradativo em profundidade (matiz 5YR);
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura variando entre 30 e 50 cm;
3) extura argilosa (1º componente) ou média por todo o perfil, podendo ocorrer textur binária arenosa/média (2º componente);
4) expressiva relação textural B/A, geralmente igual ou ligeiramente superior a 1,5 unidades, caracterizando o termo "argissólico" no quarto nível categórico para o 2º componente da unidade;
5) caráter distrófico ou ácrico.

Os Argissolos Amarelos, 3º componente da associação, apresentam as seguintes características adicionais em relação à classe dos Argissolos, já genericamente enunciados:

1) coloração amarela, centrada no matiz 10YR e 7,5YR;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura variando entre 30 e 70 cm;
3) textura binária arenosa/média ou média por todo o perfil;
4) relação textural B/A ligeiramente superior a 1,7 unidades;
5) horizonte diagnóstico subsuperficial que apresenta a maioria dos atributos necessários para enquadrá-lo como B latossólico, tais como capacidade de troca de cátions inferior a 17 cmol/kg de argila, menos que 20% de argila dispersa em água, baixa relação silte/argila (< 0,7), baixo Ki, horizonte B espesso, estrutura fraca, diferenciação pouco nítida entre seus subhorizontes, com transição difusa e consistência úmida friável ou muito friável. No entanto, na definição dos horizontes diagnósticos, os quais identificam ordens de solo, a relação textural B/A prepondera sobre os atributos acima enunciados, o que qualifica tais horizontes diagnósticos subsuperficiais como B textural e os solos que os apresentam como Argissolos intermediários para Latossolos. Daí o termo "latossólico" no quarto nível categórico da unidade de mapeamento LAd10;
6) caráter distrófico ou ácrico.

Inclusões e variações

Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos foram encontrados em pequenas extensões na unidade LAd10, sendo considerados como inclusões. Quanto às variações, foram observadas pequenas áreas de solos com expressivo avermelhamento em profundidade, com coloração centrada no matiz 5YR nos horizontes mais profundos (abaixo de 150 cm de profundidade).

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os Latossolos da unidade LAd10 distribuem-se por 13.877,3 ha, o que corresponde a 2,4% de toda a área mapeada. Em geral, ocorrem próximos aos cursos d'água, no terço inferior das vertentes, em paisagens com declives que variam entre 6 a 12%.

A seguir, são apresentados os perfis representativos da unidade LAd10. Devido à similaridade morfológica e analítica dos Latossolos Amarelos Distróficos ou Ácricos típicos com os solos já descritos anteriormente, não foram coletados e descritos os perfis representativos desta classe de solos.

Descrição geral

PERFIL 13
DATA – 06/06/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Ácrico argissólico, textura média, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd10.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Estação Experimental da Embrapa-Distrito Agropecuário da SUFRAMA-DAS. BR 174, Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 31' 55" S e 60º 01' 27" W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço superior da vertente, com aproximadamente 6% de declive. Perfil descrito sob capoeira com pequena densidade de árvores.
ALTITUDE – 105 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – Ausente.
ROCHOSIDADE – Ausente.
RELEVO LOCAL – Suave ondulado.
RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.
EROSÃO – Laminar ligeira.
DRENAGEM – Bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho, Gilvan Coimbra Martins, Wenceslau Geraldes Teixeira e Warley da Costa Arruda.

Descrição morfológica

A1	0-7 cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido); areia; fraca, muito pequena e pequena, granular e grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
A2	7-22 cm, bruno (10YR 5/3, úmido); franco-arenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares que se desfaz em fraca, muito pequena e pequena granular e grãos simples; muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
AB	22-31 cm, bruno (10YR 5/3, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
BA	31-54 cm, bruno-amarelado (10YR 6/6, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
Bw1	54-70 cm, bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.
Bw2	70-112 cm, amarelo-forte (7,5YR 5/8, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
Bw3	112-140 cm, amarelo-avermelhado (6YR 6/8, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
Bw4	140-180+ cm, amarelado-avermelhado (5YR 6/8, úmido); franco-argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas no horizonte A1; comuns finas no A2, poucas finas nos horizontes AB e BA e raras finas nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Presença de horizonte O superficial, com espessura média de 3 cm. Observado, mas não coletado;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e pequenos no horizonte A1; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios nos horizontes A2, AB e BA; abundantes muito pequenos e comuns pequenos e poucos médios nos horizontes Bw1, Bw2 e Bw3; abundantes muito pequenos e comuns pequenos no Bw4.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 13

Amostra de Laboratório: 1256-1263

Solo: LATOSSOLO AMARELO Ácrico argissólico, textura média, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 7	-	-	1000	737	154	42	67	11	84	0,63	1,25	2,53	51
A2	7 - 22	-	-	1000	637	168	39	156	93	40	0,25	1,30	2,56	49
AB	22 - 31	-	-	1000	508	193	86	213	136	36	0,40	1,46	2,60	44
BA	31 - 54	-	-	1000	515	174	86	225	183	19	0,38	1,47	2,61	44
Bw1	54 - 70	-	-	1000	513	168	66	253	214	15	0,26	1,43	2,61	45
Bw2	70 - 112	-	-	1000	539	154	49	258	0	100	0,19	1,45	2,63	45
Bw3	112 - 140	-	-	1000	455	193	53	299	0	100	0,18	1,57	2,63	40
Bw4	140 - 180	-	-	1000	471	182	42	305	0	100	0,14	1,55	2,67	42

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	4,28	3,71	0,1	0,1	0	0,05	0,2	0,7	2,8	3,7	5	78	1
A2	4,51	4,37	0	0	0	0,04	0	0,7	3,6	4,3	0	100	1
AB	4,47	4,46	0	0	0	0,03	0	1,5	2,8	4,3	0	100	1
BA	4,6	4,57	0	0	0	0,01	0	0,5	2,4	2,9	0	100	0
Bw1	4,56	4,6	0	0	0	0,01	0	0,4	2,2	2,6	0	100	0
Bw2	4,68	4,7	0	0	0	0,01	0	0,2	1,3	1,5	0	100	0
Bw3	4,73	4,79	0	0	0	0,01	0	0,1	0,9	1,0	0	100	0
Bw4	4,72	4,79	0	0	0	0	0	0,1	0,9	1,0	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	8,8													
A2	10,3													
AB	7,6													
BA	4,5													
Bw1	2,9			84	97	20	7,0			1,47	1,30	7,61		
Bw2	3,6			84	99	19	6,9			1,44	1,28	8,18		
Bw3	2,7			87	115	20	7,5			1,29	1,16	9,03		
Bw4	2,7													

Descrição geral

PERFIL 14
DATA – 24/07/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, textura média, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd10.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Ramal do Procópio, adentrando 6,1 km da rodovia AM 010, lado direito; propriedade do Sr. Lavoisier, Município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 43' 42" S e 59º 26' 55" W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio da vertente, com aproximadamente 10% de declive. Perfil descrito sob capoeira.
ALTITUDE – 55 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – Ausente.
ROCHOSIDADE – Ausente.
RELEVO LOCAL – Ondulado.
RELEVO REGIONAL – Ondulado.
EROSÃO – Não aparente.
DRENAGEM – Bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

A1	0-6 cm, bruno (7,5YR 4/2, úmido); franco-arenosa; fraca, muito pequena e pequena, granular; solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
A2	7-27 cm, bruno (7,5YR 4/3, úmido); franco-arenosa; fraca, pequena, blocos subangulares que se desfaz em fraca, muito pequena e pequena granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
A3	27-37 cm, bruno (7,5YR 4/3, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, muito pequena e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
AB	37-50 cm, bruno (7,5YR 4/4, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, muito pequena e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
BA	50-65 cm, bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena e média, blocos subangulares; friável a firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
Bw1	65-86 cm, bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido); franco-argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca, pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	86-140 cm, bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
Bw3	140-190+cm, amarelado-avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); franco-argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca, média e grande, blocos subangulares; friável a firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas no horizonte A1; comuns finas no A2, poucas finas nos horizontes A3 e AB e raras finas nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Presença de horizonte O superficial, com espessura média de 3 cm. Observado, mas não coletado;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e pequenos no horizonte A1; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios nos horizontes A2, A3 e AB; abundantes muito pequenos e comuns pequenos e poucos médios nos horizontes BA, Bw1 e Bw2; abundantes muito pequenos e comuns pequenos no Bw3.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 14

Amostra de Laboratório: 1792-1799

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, textura média, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 6	-	-	1000	653	139	86	122	55	55	0,70	1,26	2,44	48
A2	6 - 27	-	-	1000	606	164	78	152	105	31	0,51	1,12	2,61	57
A3	27 - 37	-	-	1000	499	169	81	251	212	16	0,32	1,26	2,52	50
AB	37 - 50	-	-	1000	485	148	84	283	247	13	0,30	1,31	2,58	49
BA	50 - 65	-	-	1000	477	151	62	310	231	25	0,20	1,22	2,53	52
Bw1	65 - 86	-	-	1000	473	147	64	316	0	100	0,20	1,38	2,53	45
Bw2	86 - 140	-	-	1000	470	148	53	329	0	100	0,16	1,50	2,58	42
Bw3	140 - 190	-	-	1000	454	156	42	348	0	100	0,12	1,58	2,56	38

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	4,44	3,5	0,2	0,1	0,06	0,03	0,4	2,1	11,3	13,8	3	84	7
A2	4,28	4,08	0,1	0	0,02	0,01	0,1	0,8	3,7	4,6	2	89	2
A3	4,56	4,24	0,1	0	0,01	0,01	0,1	0,9	13,7	14,7	1	90	1
AB	4,64	4,26	0	0	0,01	0,01	0	0,6	3,1	3,7	0	100	1
BA	4,75	4,33	0,1	0	0,01	0	0,1	0,5	2,0	2,6	4	83	0
Bw1	4,82	4,29	0	0	0	0	0	0,4	1,6	2,0	0	100	0
Bw2	4,83	4,35	0,1	0	0	0	0,1	0,4	1,2	1,7	6	80	0
Bw3	5,01	4,41	0,5	0	0	0	0,5	0	1,5	2,0	25	0	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	37,3			37	30	9	2,5			2,10	1,76	5,23		
A2	8,7													
A3	8,2													
AB	5,5													
BA	2,8													
Bw1	1,9			110	114	27	5,8			1,64	1,42	6,63		
Bw2	2,8			113	116	27	6,0			1,66	1,44	6,75		
Bw3	1,8													

Descrição geral

PERFIL 24
DATA – 13/08/2004
CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico, textura média, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd10.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Ramal ZF 2, Estação Experimental do INPA (situado a 2 km da entrada da Estação). Perfil distante 23 km da BR 174, Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 38′ 20” S e 60º 08′ 32” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço inferior de uma vertente curta, com 6% de declive. Perfil descrito sob floresta.
ALTITUDE – 100 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – suave ondulado.
RELEVO REGIONAL – suave ondulado.
EROSÃO – laminar ligeira.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho, Wenceslau Geraldes Teixeira e Rodrigo Santana.

Descrição morfológica

A1	0-6 cm, bruno (10YR 4/3, úmido); franco-arenosa; fraca, muito pequena e pequena granular e grãos simples, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
A2	6-23 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); franco-arenosa, maciça que se desfaz em fraca, muito pequena e pequena, granular e grãos simples; muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
A3	23-48 cm, bruno (10YR 5/3, úmido); franco-arenosa; fraca, muito pequena, granular e grãos simples; muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
AB	48-65 cm, bruno (10YR 5/3, úmido); franco-arenosa; fraca, muito pequena, granular e grãos simples; friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
BA	65-80 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); franco-arenosa; fraca, pequena e média, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
Bt1	80-110 cm, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); franco-argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
Bt2	110-170+ cm, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); franco-argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e comuns médias nos horizontes A1 e A2; comuns finas nos horizontes A3 e AB; poucas finas no BA e Bt1 e raras finas horizonte Bt2.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e comuns pequenos e médios no horizonte A1; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios nos horizontes A2, 2A3 e 2AB; abundantes muito pequenos, poucos pequenos e médios nos demais horizontes;
– Atividade biológica intensa (cupim) nos horizontes superficiais. Presença de cavidades centimétricas arredondadas nos horizontes 2A3 e 2A4 com material orgânico proveniente da atividade de cupins;
– Os horizontes superficiais A1 e A2 apresentam forte influência coluvionar devido à posição do perfil na paisagem (terço inferior da vertente).

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 24

Amostra de Laboratório: 2077-2083

Solo: ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico, textura média, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 6	-	-	1000	750	114	32	104	45	57	0,31		2,44	
A2	6 - 23	-	-	1000	688	127	25	160	89	44	0,16		2,48	
A3	23 - 48	-	-	1000	610	148	49	193	120	38	0,25		2,52	
AB	48 - 65	-	-	1000	584	134	54	228	110	52	0,24		2,48	
BA	65 - 80	-	-	1000	567	136	21	276	72	74	0,08		2,50	
Bt1	80 - 110	-	-	1000	554	123	39	284	0	100	0,14		2,56	
Bt2	110 - 170	-	-	1000	533	140	6	321	0	100	0,02		2,48	

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	3,62	3,23	1,85	0,01	0,03	0,04	1,9	1,3	5,4	8,6	22	41	2
A2	4,18	4,15	1,3	0,01	0,01	0,02	1,3	0,9	3,8	6,0	22	41	1
A3	4,84	4,46	0,19	0,01	0,01	0,02	0,2	0,6	3,8	4,6	4	75	1
AB	4,81	4,54	0,24	0,01	0	0,01	0,3	0,5	3,5	4,3	7	62	1
BA	4,74	4,51	0,16	0,01	0	0,01	0,2	0,5	2,4	3,1	6	71	1
Bt1	4,71	4,48	0,15	0,01	0	0,01	0,2	0,4	1,7	2,3	9	67	1
Bt2	4,66	4,5	0	0,01	0	0,01	0	0,3	1,4	1,7	0	100	1

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	16,6			29	224	6	2,5			0,22	0,22	58,61		
A2	7,4													
A3	8,3													
AB	6,0													
BA	4,3													
Bt1	2,8			97	102	18	6,4			1,62	1,45	8,90		
Bt2	3,5			99	101	18	6,7			1,67	1,50	8,81		

5.12. UNIDADE LAd11

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa ou argilosa, fase relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico argissólico, textura muito argilosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico latossólico, textura argilosa/muito argilosa, ambos fase relevo ondulado, todos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia.

Conceito da Unidade

Os Latossolos Amarelos da unidade LAd11 são morfológica e quimicamente semelhantes aos descritos anteriormente: apresentam textura muito argilosa ou argilosa e baixa fertilidade natural (distróficos e ácricos). Nas paisagens onde ocorrem estão associados tanto a relevos suave ondulados e ondulados como a solos de expressiva relação textural B/A.

Assim, os Latossolos Amarelos da unidade apresentam os seguintes atributos adicionais em relação aos anteriormente relatados para a ordem dos Latossolos:

1) coloração amarela centrada nos matizes 10YR e 7,5YR;
2) horizonte A do tipo moderado com espessura média de 35 cm;
3) textura argilosa ou argilosa por todo o perfil, ou ainda, textura binária argilosa/muito argilosa;
4) expressiva relação textural B/A, geralmente próxima a 1,5 unidades, caracterizando o termo "argissólico" no quarto nível categórico para o 2º componente da unidade;
5) caráter distrófico ou ácrico.

Os Argissolos compõem o terceiro componente da unidade LAd11 e apresentam as seguintes características adicionais em relação à ordem dos Argissolos, anteriormente descrita:

1) coloração amarela centrada nos matizes 10YR e 7,5YR, podendo ocorrer tons vermelho-amarelados (matiz 5YR) nos suborizontes Bt abaixo de 100 cm da superfície do solo;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 35 cm;
3) textura binária argilosa/muito argilosa;
4) manifestação de atributos morfológicos e analíticos intermediários para Latossolos, daí o termo "latossólico" no designação da classe;
5) caráter distrófico e ácrico, evidenciando a baixa fertilidade natural, comum a todos os solos anteriormente descritos.

Variações e inclusões

Solos de textura binária média/argilosa foram observados na região e considerados como variação da unidade. Aqueles de coloração mais avermelhada (matiz 5YR) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (Latossolos Vermelho-Amarelos) também foram registrados. Estes se distribuem em pequenas extensões na área e, por isso, foram considerados como inclusão.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Foram cartografados 12.795,3 ha pertencentes aos solos da unidade LAd11, o que corresponde a 2,2% de toda a área mapeada. Distribuem-se em relevo suave ondulado e ondulado, em declives que variam entre 7 e 15%. Nas proximidades do município de Rio Preto da Eva, tais solos são utilizados com pastagem, e pequenos plantios de coqueiros e laranjeiras.

O perfil representativo apenas da classe dos Argissolos Amarelos está descrito abaixo. Devido à similaridade dos dois primeiros componentes, mostrados em outras unidades, não foram coletados e descritos seus perfis.

Descrição geral

PERFIL 17
DATA – 25/07/2004
CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd11.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Sítio Abençoado, localizado na Rodovia AM 010, km 95,3, Município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 39′ 00” S e 59º 34′ 36” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço superior de uma vertente, com 14% de declive. Perfil descrito sob capoeira de aproximadamente 3 anos.
ALTITUDE – 102 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – ondulado.
RELEVO REGIONAL – ondulado.
EROSÃO – não aparente.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso. Uso regional: laranja, coco e pasto.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

A1	0-6 cm, bruno (10YR 5/3, úmido); argila; fraca, média e pequena, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena e pequena, granular; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
A2	6-13 cm, bruno-avermelhado-claro (10YR 6/3, úmido); argila; fraca, média e pequena, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
AB	13-32 cm, amarelo-brunado (10YR 6/5, úmido); argila; fraca, média e pequena, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
BA	32-53 cm, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); muito argilosa; moderada, média e grande, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
Bt1	53-120 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; firme a friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bt2	120-180 cm, amarelo-avermelhado (5YR 6/8, úmido); muito argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
Bt3	180-210+ cm, amarelo-avermelhado (5YR 6/8, úmido); muito argilosa; fraca, média e grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e poucas médias no horizonte A1; poucas finas nos horizontes A2, AB e BA e raras finas nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Atividade biológica intensa (formigas e cupinas) nos horizontes sobrejacentes ao Bw2.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 17

Amostra de Laboratório: 1814 -1820

Solo: ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 – 6	-	-	1000	305	106	141	448	303	32	0,31	1,23	2,49	51
A2	6 – 13	-	-	1000	276	98	189	437	345	21	0,43	1,32	2,52	48
AB	13 – 32	-	-	1000	248	85	181	486	5	99	0,37	1,36	2,48	45
BA	32 – 53	-	-	1000	187	72	76	665	0	100	0,11	1,27	2,53	50
Bt1	53 – 120	-	-	1000	176	73	27	724	0	100	0,04	1,34	2,50	46
Bt2	120 – 180	-	-	1000	134	60	35	771	0	100	0,05	1,32	2,50	47
Bt3	180 - 210+	-	-	1000	109	50	25	816	0	100	0,03	1,34	2,45	45

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	4,55	3,97	0,1	0	0,04	0,01	0,1	1,1	5,2	6,4	2	92	2
A2	4,58	4,16	0	0	0,03	0,01	0	0,9	3,5	4,4	0	100	2
AB	4,62	4,27	0	0	0,01	0,01	0	0,7	2,7	3,4	0	100	1
BA	4,67	4,16	0	0	0,01	0	0	0,7	2,2	2,9	0	100	1
Bt1	4,9	4,26	0	0	0	0	0	0,6	2,1	2,7	0	100	0
Bt2	5,01	4,36	0	0	0	0	0	0,3	1,6	1,9	0	100	0
Bt3	5,0	4,48	0	0	0	0	0	0,3	14,4	14,7	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	15,7			180	190	23	8,4			1,61	1,49	12,97		
A2	10,1													
AB	6,2													
BA	4,3													
Bt1	1,7			262	233	31	9,8			1,91	1,76	11,80		
Bt2	1,0			278	243	27	10,2			1,94	1,82	14,13		
Bt3	2,1													

5. 13. UNIDADE LAd12

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico argissólico, textura argilosa ou média + ARGISSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico latossólico, textura média/argilosa, todos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado e plano.

Conceito da Unidade

Os solos desta unidade diferem daqueles das unidades LAd10 e LAd11, ora pela classe textural, ora pelo relevo. Os Latossolos Amarelos Distróficos ou Ácricos muito argilosos também são predominantes nesta unidade e assemelham-se morfológica e analiticamente aos descritos anteriormente. Também são comuns solos com expressivo gradiente textural B/A, geralmente superior a 1,5 unidades, o que identifica a classe dos Latossolos intermediários para Argissolos, bem como dos Argissolos.

São as seguintes as características adicionais dos Latossolos Amarelos em relação à classe dos Latossolos, genericamente descrita anteriormente:

1) cores amareladas centradas nos matizes 10YR e 7,5YR, podendo ocorrer avermelhamento nos horizontes mais profundos (matiz 5YR), principalmente nos Latossolos intermediários para Argissolos;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura variando entre 30 e 60 cm, sendo que as maiores espessuras estão relacionadas aos Latossolos argissólicos;
3) textura muito argilosa por todo o perfil nos Latossolos Amarelos típicos e média ou argilosa para os Latossolos intermediários para Argissolos;
4) expressiva relação textural B/A, geralmente próxima a 1,5 unidades, caracterizando o termo "argissólico" no quarto nível categórico para o 2º componente da unidade;
5) manifestação de atributos morfológicos e analíticos intermediários para Latossolos, daí o termo "latossólico" na designação da classe referente ao segundo componente da associação;
6) caráter distrófico e ácrico, evidenciando a baixa fertilidade natural, comum a todos os solos da área mapeada.

Os Argissolos são bem menos expressivos nesta unidade e estão intimamente associados aos Latossolos argissólicos na paisagem. Em termos gerais, apresentam as seguintes características adicionais em relação as já descritas para a ordem dos Argissolos:

1) coloração amarela centrada nos matizes 10YR e 7,5YR, também podendo ocorrer tons vermelho-amarelados (matiz 5YR) nos suborizontes Bt abaixo de 100 cm da superfície do solo;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 50 cm;
3) textura binária média/ argilosa;
4) manifestação de atributos morfológicos e analíticos intermediários para Latossolos, daí o termo "latossólico" na designação da classe;
5) caráter distrófico e ácrico.

Variações e inclusões

Latossolos Amarelos típicos de textura média, com inexpressivo gradiente textural, foram observados na região e considerados como inclusão na unidade LAd12. Não foram registradas variações dentre os solos analisados e coletados.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os solos da unidade LAd12 ocupam 2.167,9 ha em área absoluta, o que corresponde a 0,4% da área mapeada. Localizam-se em vertentes suaves, de relevo suave ondulado predominantemente, com declives que não ultrapassam 8%. Quando sob uso, há predomínio de pastagens, como pode ser observado nas proximidades do Município de Rio Preto da Eva, no ramal Francisca Mendes. Nesse local, foram observadas Terras Pretas de Índio na mesma superfície geomórfica dos Latossolos Amarelos argissólicos de textura argilosa (Perfil 22).

Os resultados morfológicos e analíticos dos perfis representativos dos Latossolos Amarelos argissólicos, segundo componente da associação, são apresentados a seguir. As observações com tradagens e em barrancos de estrada evidenciaram a presença das demais classes componentes da unidade, embora não tenham sido coletados e descritos seus perfis.

Descrição geral

PERFIL 12
DATA – 05/06/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Ácrico argissólico, textura média, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd12.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Lado direito da BR 174 no sentido Manaus-Presidente Figueiredo, Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 19’ 50” S e 60º 02’ 48” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio da vertente, com aproximadamente 4% de declive. Perfil descrito sob floresta primária.
ALTITUDE – 100 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – Ausente.
ROCHOSIDADE – Ausente.
RELEVO LOCAL – Suave ondulado.
RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.
EROSÃO – Não aparente.
DRENAGEM – Bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho, Wenceslau Geraldes Teixeira, Gilvan Coimbra Martins e Warley da Costa Arruda.

Descrição morfológica

A1	0-5 cm, bruno (10YR 4/3, úmido); franco-arenosa; fraca, muito pequena e pequena, granular e grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
A2	5-28 cm, bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido); areia-franca; fraca, pequena, blocos subangulares que se desfaz em fraca, muito pequena e pequena granular e grãos simples; muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
A3	28-47 cm, bruno-amarelado (10YR 5/5, úmido); franco-arenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
AB	47-60 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido); franco-arenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
BA	60-76 cm, bruno-amarelado (10YR 5/8, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena e média, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
Bw1	76-97 cm, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
Bw2	97-120 cm, amarelo-avermelhado (6YR 6/8, úmido); franco-argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
Bw3	120-180+ cm, vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e poucas médias nos horizontes A1 e A2; abundantes finas, e raras médias no A3; comuns finas nos horizontes AB e BA, poucas finas nos horizontes Bw1 e Bw2 e raras finas no Bw3.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Presença de horizonte O superficial, com espessura média de 5 cm. Observado, mas não coletado;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e pequenos, poucos médios nos horizontes A1 e A2; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios no A3; abundantes muito pequenos, poucos pequenos e médios no AB e BA, abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios nos demais horizontes.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 12

Amostra de Laboratório: 1248 – 1255

Solo: LATOSSOLO AMARELO Ácrico argissólico, textura média, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 5	-	-	1000	646	103	81	170	81	52	0,48	1,03	2,50	59
A2	5 - 28	-	-	1000	706	147	43	104	72	31	0,41	1,18	2,55	54
A3	28 - 47	-	-	1000	588	152	87	173	139	20	0,50	1,33	2,53	47
AB	47 - 60	-	-	1000	572	145	77	206	143	31	0,37	1,38	2,55	46
BA	60 - 76	-	-	1000	528	158	86	228	0	100	0,38	1,42	2,56	45
Bw1	76 - 97	-	-	1000	515	160	61	264	0	100	0,23	1,44	2,58	44
Bw2	97 - 120	-	-	1000	545	146	42	267	0	100	0,16	1,44	2,53	43
Bw3	120 - 180	-	-	1000	520	159	50	271	0	100	0,18	1,47	2,55	42

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol$_c$/kg							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	3,61	3,4	0,1	0	0,01	0,13	0,2	2,4	17,2	19,8	1	92	3
A2	4,32	4,43	0	0	0	0,02	0	0,5	2,8	3,3	0	100	2
A3	4,46	4,58	0	0	0	0,01	0	0,5	2,7	3,2	0	100	0
AB	4,53	4,58	0	0	0	0,02	0	0,5	2,9	3,4	0	100	0
BA	4,52	4,62	0	0	0	0,01	0	0,3	2,0	2,3	0	100	1
Bw1	4,52	4,62	0	0	0	0,01	0	0,3	1,4	1,7	0	100	1
Bw2	4,58	4,65	0	0	0	0,01	0	0,2	1,5	1,7	0	100	0
Bw3	4,46	4,73	0	0	0	0	0	0,1	1,3	1,4	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	36,6													
A2	6,4													
A3	7,5													
AB	6,1													
BA	3,7													
Bw1	2,8			79	106	15	5,2			1,27	1,16	11,09		
Bw2	2,7			81	106	15	4,9			1,30	1,19	11,09		
Bw3	1,9			80	106	15	4,9			1,28	1,18	11,09		

Descrição geral

PERFIL 22
DATA – 01/08/2004
CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, textura argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd12.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Ramal Francisca Mendes, distante 3km da AM 010; Município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 42′ 25,1” S e 59º 41′ 20,0” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço superior de uma vertente, com 5% de declive. Perfil descrito sob capoeira de aproximadamente 5 anos.
ALTITUDE – 110 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – Suave ondulado.
RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.
EROSÃO – não aparente.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – sem uso. Uso regional: pastagem.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho, João Souza Martins e Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

A1	0-22 cm, bruno-escuro (10YR 3/3, úmido); franco-arenosa; fraca, muito pequena e pequena, granular e grãos simples; friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
A2	22-37 cm, bruno-amarelado-claro (10YR 3/4, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, pequena, blocos subangulares e moderada, muito pequena e pequena, granular; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
AB	37-50 cm, bruno (10YR 4/3, úmido); franco-argiloarenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares e moderada, muito pequena e pequena, granular; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
BA	50-68 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido); argilo-arenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.
Bw1	68-101 cm, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); argilo-arenosa; maciça,; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
Bw2	101-200+ cm, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); argilo-arenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e poucas médias nos horizontes A1 e A2; comuns finas e poucas médias nos horizontes AB, BA e Bw1 e poucas finas no Bw2.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios nos horizontes A1 e A2; abundantes muito pequenos, poucos pequenos e médios nos horizontes AB e BA; abundantes muito pequenos e comuns pequenos nos demais horizontes.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 22

Amostra de Laboratório: 1851 - 1856

Solo: LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, textura argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 22	-	-	1000	635	124	66	175	95	46	0,38		2,53	
A2	22 - 37	-	-	1000	498	135	94	273	183	33	0,34		2,40	
AB	37 - 50	-	-	1000	440	140	80	340	162	52	0,24		2,47	
BA	50 - 78	-	-	1000	432	132	61	375	0	100	0,16		2,48	
Bw1	78 - 101	-	-	1000	430	135	34	401	0	100	0,08		2,50	
Bw2	101 - 200+	-	-	1000	416	128	28	428	0	100	0,07		2,55	

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	4,74	3,94	0,1	0	0,03	0,02	0,1	1,3	3,8	5,2	2	93	3
A2	4,71	4,31	0,1	0	0,01	0,01	0,1	0,8	3,7	4,6	2	89	1
AB	4,74	4,27	0	0	0,01	0,01	0	0,8	2,5	3,3	0	100	1
BA	4,64	4,17	0	0	0,01	0,01	0	0,7	1,6	2,3	0	100	1
Bw1	4,68	4,28	0	0	0,01	0,01	0	0,5	1,4	1,9	0	100	0
Bw2	4,94	4,39	0	0	0	0,01	0	0,3	3,8	4,1	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	16,7			55	53	23	3,4			1,76	1,38	3,62		
A2	10,2													
AB	6,1													
BA	4,5													
Bw1	2,8			120	137	39	6,5			1,49	1,26	5,52		
Bw2	1,8			138	150	38	7,0			1,56	1,35	6,20		

5.14. UNIDADE LAd13

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura argilosa ou muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico ou típico, textura média ou argilosa, ambos A moderado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO ou AMARELO Distrófico antrópico, textura média/argilosa, todos fase Floresta Equatorial Perenifólia, suave ondulado e plano.

Conceito da Unidade

Os Latossolos Amarelos desta unidade são semelhantes morfológica e analiticamente aos descritos anteriormente: são de baixa fertilidade natural, textura predominantemente argilosa, podendo ocorrer muito argilosa e média por todo o perfil. No entanto, uma peculiaridade na unidade sobre os Argissolos é a presença de horizontes superficiais do tipo antrópico, ou seja, formados, quer intencionalmente ou não, pelas civilizações pré-colombianas que habitaram a região, são localmente denominados de "Terras Pretas de Índio".

Em termos gerais, os Latossolos Amarelos da unidade LAd13 apresentam as seguintes características adicionais em relação à ordem dos Latossolos, genericamente descrita anteriormente:

1) coloração amarela, centrada no matiz 10YR;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 30 cm;
3) textura predominantemente argilosa, podendo ocorrer média em alguns Latossolos típicos ou argissólicos da área ou, ainda, muito argilosa por todo o perfil;
4) expressivo gradiente textural B/A (geralmente próximo a 1,5) em alguns solos de textura média ou argilosa da unidade, conferindo a designação de "argissólico" na classe, ou seja, referência aos Latossolos com características intermediárias para Argissolos;
5) caráter distrófico e ácrico, tal como descrito para todos os solos da área mapeada, evidenciando sua baixa fertilidade natural.

Os solos da região com horizonte A antrópico, classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) como Argissolos Vermelho-Amarelos e Argissolos Amarelos, apresentam as seguintes características adicionais em relação à ordem dos Argissolos:

1) coloração vermelho-amarela ou amarela centrada nos matizes 5YR (vermelho-amarelo), 7,5YR e 10YR (amarelos). Nos horizontes subsuperficiais desses solos é comum ocorrer uma mistura de cores, mas que apresenta uma matriz predominante e facilmente identificável. Essa mistura de cores recebe a designação de "coloração variegada" na descrição dos perfis. No mesmo perfil são freqüentes colorações variegadas compostas dos três matizes enunciados acima. Quando há predominância do matiz 5YR na maior parte dos primeiros 100 cm dos suborizontes Bt, tais solos são classificados como Argissolos Vermelho-Amarelos. Serão designados de Latossolos Amarelos quando há predominância de matizes 7,5YR e 10YR;
2) horizonte A do tipo antrópico, facilmente identificado no campo e diferenciado dos solos de seu entorno pela coloração escura (baixo croma) e presença de fragmentos de cerâmica. Sua espessura é variável, mas geralmente superior a 50 cm e inferior a 100 cm;

3) textura predominantemente binária média/argilosa, sendo seus primeiros 5 cm superficiais comumente de textura arenosa;
4) expressivo gradiente textural B/A, geralmente superior a 1,7 unidades;
5) presença de horizonte E subjacente ao horizonte antrópico em alguns solos da classe;
6) caráter distrófico. Embora este solo ainda tenha caráter distrófico, são muito mais férteis em relação aos solos do seu entorno sem influência antrópica. Os teores de cálcio e, principalmente fósforo, reconhecidamente muito baixos nos solos da Amazônia e limitante ao desenvolvimento da maioria das plantas cultivadas, alcançam valores muito superiores comparado aos solos do seu entorno. Enquanto os teores médios de P nos solos amazônicos são inferiores a 2 mg/kg de solo, foram registrados teores acima de 100 mg/kg de solo nas Terras Pretas regionais.

Variações e inclusões

Como variação, foram observados Argissolos antrópicos com pequeno gradiente textural. A presença de horizonte E e/ou maior estruturação do horizonte diagnóstico subsuperficial, dentre outros atributos, possibilitaram enquadrá-los na classe dos Argissolos. Latossolos Amarelos antrópicos foram as únicas inclusões de solos verificados na unidade de mapeamento LAd13.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os solos da unidade LAd13 distribuem-se por 4.193,3 ha, o que corresponde a 0,7% de toda a área mapeada. As Terras Pretas ocorrem em pequenas manchas de áreas descontínuas, geralmente inferiores a 2 ha, embora tenha sido registrada uma área contínua de aproximadamente 30 ha no município de Rio Preto da Eva. Em geral as TPI encontram-se circundadas por Argissolos e Latossolos Amarelos de textura variada ao longo das margens e proximidades do rio Preto da Eva e do rio Urubu, em relevo plano e suave ondulado (declives inferiores a 8%). Por serem os melhores solos da região, são intensivamente cultivados: no município de Rio Preto da Eva existem Terras Pretas cultivadas há muitos anos com emprego de insumos e máquinas agrícolas na exploração de grama esmeralda destinada à jardinagem, a qual é predominantemente comercializada em Manaus. Também há cultivo comercial de mamão e olerícolas para abastecimento local.

Os atributos morfológicos e analíticos de um perfil representativo dos Argissolos antrópicos da unidade de mapeamento LAd13 são apresentados a seguir.

Descrição geral

PERFIL 23
DATA – 01/08/2004
CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico antrópico, textura média/argilosa, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – LAd13.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Propriedade do Sr. Aurélio Freitas (geólogo, ex-funcionário da CPRM), município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 38′ 51,6” S e 59º 44′ 01,2” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terraço do rio Preto da Eva, com 2% de declive. Encontram-se, no local, bananeiras, coqueiros, castanheiras do Pará, tucumãzeiros, limoeiros, árvores de graviola e acerola conduzidos em sistema agroflorestal.
ALTITUDE – 105 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – plano.
RELEVO REGIONAL – plano.
EROSÃO – não aparente.
DRENAGEM – bem drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Perenifólia.
USO ATUAL – Área utilizada com banana, coco, limão, castanha do Pará, tucumã, graviola e acerola, em sistema agroflorestal.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho, João Souza Martins, Gilvan Coimbra Martins e Wenceslau Geraldes Teixeira.

Descrição morfológica

Ap	0-6 cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 2/2, úmido); areia; moderada, muito pequena e pequena, granular e grãos simples, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
A	6-52 cm, preto (5YR 2/1, úmido); franco-arenosa; maciça que se desfaz em fraca, muito pequena granular e grãos simples; muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e gradual.
E	52-(70-78) cm, cinzento-escuro (10YR 4/1, úmido); franco-arenosa; grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e gradual.
Bt/E	(70-78)-(103-130) cm, variegado de vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido) e cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmido); argilo-arenosa; moderada, grande e média, blocos subangulares e grãos simples; muito friável e firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição ondulada e gradual.
Bt1	(103-130)-140 cm, coloração variegada, composta de vermelho-amarelado (5YR 6/8, úmido) e amarelo (10YR 8/8, úmido); argilo-arenosa; maciça que se desfaz em moderada, média e pequena, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
Bt2	140-200+ cm, coloração variegada, composta de vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido) e amarelo (10YR 7/8); argilo-arenosa; maciça que se desfaz em moderada, média e pequena, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e comuns médias nos horizontes Ap e A; poucas finas no E, raras finas nos horizontes Bt/E e Bt1 e ausente no Bt2.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito úmido;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e comuns pequenos e médios nos horizontes Ap e A; abundantes muito pequenos e poucos pequenos no E; abundantes muito pequenos, poucos pequenos e médios no horizonte Bt/E; comuns muito pequenos e poucos pequenos e médios nos demais horizontes;
– Horizonte intermediário Bt/E é formado por partes identificáveis do horizonte E envolvido por material do Bt;
– Presença de cacos de cerâmica distribuídos por todo o horizonte Ap e A.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 23

Amostra de Laboratório: 1857 – 1862

Solo: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico antrópico, textura média/argilosa, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de flocu-lação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cas-calho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
Ap	0 - 6	-	-	1000	778	127	30	65	1	98	0,46		2,47	
A	6 - 52	-	-	1000	584	209	43	164	15	91	0,26		2,40	
E	52 - (70-78)	-	-	1000	581	234	51	134	72	46	0,38		2,44	
Bt/E	70-78 - (103-130)	-	-	1000	420	173	33	374	57	85	0,09		2,48	
Bt1	(103-130) - 140	-	-	1000	383	162	19	436	141	68	0,04		2,47	
Bt2	140 - 200+	-	-	1000	383	164	42	411	5	99	0,10		2,49	

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol$_c$/kg								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
Ap	5,34	4,37	1,8	0,4	0,05	0,01	1,9	0,1	8,3	10,3	18	5	25
A	5,4	4,13	1,3	0,1	0,02	0,01	1,3	0,6	1,5	3,4	38	32	26
E	5,1	4,09	0,2	0	0,01	0,01	0,2	0,3	1,7	2,2	9	60	12
Bt/E	4,88	4,04	0,3	0	0,01	0,01	0,3	0,7	1,5	2,5	12	70	5
Bt1	4,71	4,19	0,2	0	0,01	0,01	0,2	0,7	1,0	1,9	11	78	3
Bt2	4,67	4,27	0,2	0	0,01	0,01	0,2	0,5	1,5	2,2	9	71	2

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
Ap	18,3													
A	19,8													
E	1,8													
Bt/E	2,7													
Bt1	1,7													
Bt2	1,1													

5.15. UNIDADE LAd14

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico, textura argilosa ou muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico, textura média, ambos fase Floresta Equatorial Perenifólia + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico ou típico, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), todos A moderado, relevo plano e suave ondulado.

Conceito da Unidade

Os solos da unidade LAd14 apresentam grande variação morfológica e analítica: são encontrados desde aqueles com teores de argila praticamente nulos e grandes concentrações de areia no perfil, com aumento dos teores de carbono orgânico em profundidade (Espodossolos) e contraste bastante acentuado entre os horizontes do perfil, até solos com teores de argila próximos a 60% e grande isotropia vertical com relação aos atributos morfológicos e analíticos (Latossolos).

Com relação aos Latossolos, são morfológica e analiticamente similares aqueles descritos nas unidades anteriores. Apresentam os seguintes atributos adicionais em relação à ordem dos Latossolos genericamente descrita anteriormente:

1) coloração amarela por todo o perfil, centrada no matiz 10YR;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 40 cm;
3) textura variando desde média até muito argilosa, com predominância de Latossolos argilosos;
4) caráter distrófico predominante e, eventualmente, ácrico.

Os Espodossolos, comumente relacionados ao terço inferior das vertentes, apresentam as seguintes características adicionais em relação àquelas anteriormente enunciadas para esta ordem de solos:

1) presença apenas de horizonte Bh dentro de 200cm da superfície do solo;
2) coloração bastante variada, no entanto, genericamente está centrada nos matizes 10YR e 7,5YR nos horizontes superficiais, com cores neutras nos horizontes espódicos e eluviais (horizonte E);
3) textura essencialmente arenosa por todo o perfil;
4) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 30 cm;
5) horizonte B espódico geralmente iniciando entre 40 e 100 cm a partir da superfície do solo. Os Espodossolos arênicos são aqueles em que o início do horizonte B espódico ocorre entre 50 e 120 cm de profundidade, enquanto que nos típicos tal horizonte encontra-se mais próximo da superfície (a menos de 50 cm de profundidade).

Variações e inclusões

Não foram registradas variações nessa unidade de mapeamento. Quanto às inclusões, observou-se pequenas áreas de Latossolos argissólicos, bem como de Neossolos Quartzarênicos.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os solos da unidade LAd14 distribuem-se por 9.639,1 ha, o que corresponde a 1,7% de toda a área mapeada. Estão relacionados a vertentes de relevo suave ondulado, geralmente com declives inferiores a 6%. De maneira bastante genérica, pode-se afirmar que os Espodossolos ocorrem no terço inferior das vertentes, próximos aos igarapés, seguidos pelos Latossolos de textura média e, finalmente, pelos Latossolos argilosos e muito argilosos nas cotas mais elevadas das vertentes sob domínio dos solos da unidade LAd14.

Não foram descritos e coletados perfis representativos desta unidade. Seus registros se limitaram a observações em barrancos de estradas e tradagens, com coleta de amostras.

5.16. UNIDADE LAd15

Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média ou argilosa, fase Floresta Equatorial Perenifólia + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico ou típico, ambos fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), todos A moderado, fase relevo suave ondulado e plano.

Conceito da Unidade

Semelhante ao descrito para a unidade LAd14, nesta também há grande diversidade de solos e de seus atributos morfológicos e analíticos. Os Latossolos são muito semelhantes aos descritos em outras unidades, caracterizando-se pela textura predominantemente média e secundariamente argilosa, horizonte A do tipo moderado, cores amarelas centradas no matiz 10YR e baixa fertilidade natural (caráter distrófico).

Os Neossolos Quartzarênicos da unidade apresentam as seguintes características adicionais em relação à subordem dos Neossolos Quartzarênicos anteriormente descrita:

1) coloração centrada nos matizes 5YR e 7,5YR nos horizontes superficiais e 10YR nos subsuperficiais;
2) horizonte A do tipo moderado, geralmente de espessura que varia entre 10 e 40 cm.

A classe dos Espodossolos, terceira componente da associação, apresenta características similares aqueles já descritos na unidade LAd14, quais sejam:

1) presença apenas de horizonte Bh dentro de 200 cm da superfície do solo;
2) colorações bastante variadas, predominando cores neutras nos horizontes espódicos e amarelas nos horizontes superficiais;
3) textura essencialmente arenosa por todo o perfil;
4) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 10 cm;
5) horizonte B espódico geralmente iniciando entre 40 e 100 cm a partir da superfície do solo.

Variações e inclusões

Quanto às variações, observou-se Espodossolos com horizonte A proeminente. Não foram registradas inclusões na unidade.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os solos da unidade LAd15 abrangem 6.393,8 ha, o que corresponde a 1,1% de toda a área mapeada. Estão relacionados ao terço inferior de vertentes longas, de relevo predominantemente suave ondulado. Semelhante ao descrito para os solos da unidade LAd14, a seqüência característica desta unidade abrange, de maneira bastante genérica, os Latossolos em cotas mais elevadas, transitando para os Neossolos e Espodossolos à medida que se caminha para o talvegue na toposseqüência.

No campo, as observações foram realizadas mediante tradagens e barrancos de estrada. Portanto, não foram coletados e descritos os perfis representativos dos solos da unidade.

5.17. UNIDADE ESo

Associação de ESPODOSSOLO CÁRBICO + ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO, ambos Órtico arênico, típico ou espessarênico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, todos A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), relevo plano e suave ondulado.

Conceito da Unidade

Os solos da unidade ESo são de textura essencialmente arenosa por todo o perfil. Aqueles com acúmulo de carbono orgânico em subsuperfície, os Espodossolos, apresentam as seguintes características adicionais em relação as já descritas para a sua ordem taxonômica:

1) presença de horizonte Bh ou Bs dentro de 200 cm da superfície do solo. O sufixo "h" pós-posto ao símbolo do horizonte refere-se ao acúmulo iluvial essencialmente de matéria orgânica ou de complexos orgânico-sesquioxídicos amorfos dispersíveis, se o componente sesquioxídico é dominado por alumínio e esteja presente somente em muito pequenas quantidades em proporção à matéria orgânica. Quanto ao sufixo "s", diz respeito tanto ao acúmulo de matéria orgânica como de sesquióxidos, sendo a cor, expressa pelo valor e croma do horizonte, com leituras superiores a 3. Os Espodossolos Cárbicos da região apresentam apenas horizonte Bh e/ou Bhm dentro de 200 cm da superfície do solo, enquanto os Ferrocárbicos, horizontes Bs e/ou Bsm. O sufixo "m" indica a presença de ortstein, horizonte extremamente endurecido, contínuo ou praticamente contínuo;
2) coloração bastante variada, predominando cores neutras nos horizontes Bh e amarelas, centradas nos matizes 7,5YR e 10YR, nos horizontes Bs ou Bsm. Os horizontes A superficiais geralmente são de coloração escura, com matizes que variam entre 5YR e 10YR, com baixos valor e croma, geralmente inferiores a 3;
3) horizonte A do tipo moderado, geralmente de pequena espessura (inferior a 15 cm);
4) horizonte B espódico geralmente iniciando entre 30 e 200cm a partir da superfície do solo. O termo "arênico" refere-se à presença de horizonte B espódico iniciando entre 50 e 120 cm de profundidade, enquanto no "espessarênico", tal horizonte inicia-se abaixo de 120 cm a partir da superfície do solo. Nos Espodossolos que recebem a designação de típico, o horizonte B espódico inicia-se dentro dos primeiros 50 cm do solo.

Com relação aos Neossolos Quartzarênicos, 2º componente da unidade, estes apresentam as seguintes características adicionais comparativamente as já descritas para sua ordem taxonômica:

1) horizonte A do tipo moderado, com espessura geralmente inferior a 20 cm;
2) coloração escura no horizonte A, com matizes variando desde 5YR até 10YR, com baixas notações de valor e croma, geralmente inferiores a 3, enquanto nos horizontes C subjacentes, o matiz predominante é 10YR (colorações brunadas – bruno-amarelado, amarelo-brunado, bruno-amarelo-claro).

Variações e inclusões

Solos que apresentam ortstein iniciando dentro de 100 cm da superfície foram registrados na área. Estes são classificados como ESPODOSSOLOS CÁRBICOS OU

FERROCÁRBICOS Órticos dúricos. Também se observou Espodossolos Cárbicos hiperespessos, solos em que o horizonte B espódico ocorre após 200 cm da superfície do solo, bem como Espodossolos Cárbicos Hidromórficos dúricos. Estes permanecem saturados com água em um ou mais horizontes dentro de 100 cm da superfície do solo, durante algum tempo na maioria dos anos. Devido à pequena extensão que ocupam na paisagem, foram considerados como inclusão. Não foram observadas variações na unidade.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos da unidade ESo distribuem-se por 11.271,8 ha o que corresponde a 2,0% de toda a área mapeada. Estão relacionados às margens do rio Urubu, bem como aos igarapés que desembocam nos rios Cuieiras e Branquinho. Um extenso paleocanal do rio Cuieiras, com feições bem características e facilmente identificáveis nas imagens de satélite, é dominado por solos da unidade ESo. Nesse local, bem como nas margens do rio Urubu sob domínio desses solos, é comum a presença de horizontes Bhm ou Bsm (ortstein), com baixa porosidade e extremamente endurecidos, cujo horizonte imediatamente acima (horizonte E) é completamente solto. Em decorrência, a água da chuva permanece estagnada durante grande parte do ano acima da transição entre os horizontes soltos e o ortstein.

A vegetação nestes solos é formada por Campinas e Campinaranas, a qual repousa sobre um relevo que varia de plano à suave ondulado. No paleocanal do rio Cueiras existe a exploração extrativista de palmeiras, denominada regionalmente de caranã, cujas folhas são utilizadas pela população local para cobertura de suas casas.

A morfologia e resultados analíticos dos perfis representativos da ordem dos Espodossolos são mostrados a seguir.

Descrição geral

PERFIL 15
DATA – 24/07/2004
CLASSIFICAÇÃO – ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Órtico arênico, A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), relevo suave ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – ESo.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Ramal do Procópio, distante 300 m do rio Urubu, Município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 39´ 59,8" S e 59º 22' 16,5" W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terraço do rio Urubu, com 4% de declive. Perfil descrito sob floresta primária explorada (corte seletivo).
ALTITUDE – 50 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – Ausente.
ROCHOSIDADE – Ausente.
RELEVO LOCAL – Suave ondulado.
RELEVO REGIONAL – Plano e suave ondulado.
EROSÃO – Não aparente.
DRENAGEM – Excessivamente drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campinarana.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e João Souza Martins.

Descrição morfológica

A	0-(11-15) cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2, úmido); areia; fraca, muito pequena, granular e grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e clara.
EA	(11-15)-24 cm, bruno (7,5YR 4/2, úmido); areia, grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
E	24-90 cm, rosado (7,5YR 7/4, úmido); areia; grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
EB	90-(94-104) cm, bruno (7,5YR 4/2, úmido); areia; maciça; solta, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e abrupta.
Bh	(94-104)-(101-118) cm, bruno-escuro (7,5YR 3/2, úmido); areia-franca; maciça; friável, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e abrupta.
Bsm1	(101-118)-(134-150) cm, bruno (7,5YR 4/4, úmido); franco-arenosa; maciça; solta, extremamente firme, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e clara.
Bsm2	(134-150)-160+ cm, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); franco-arenosa; maciça; extremamente firme, não plástica e não pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas, comuns médias e poucas grossas nos horizontes A e EA; poucas finas e médias no E; poucas finas e raras médias nos horizontes EB e Bh e ausente nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES: – Porosidade: poros abundantes muito pequenos e poucos pequenos nos horizontes A, EA, E, EB e Bh; poucos muito pequenos nos demais horizontes;
– Perfil descrito com água escorrendo na transição Bh-Bsm1.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 15

Amostra de Laboratório: 1800-1806

Solo: ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Órtico arênico, A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia, relevo suave ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0 - (11-15)	-	-	1000	547	339	60	54	3	94	1,11	0,91	2,41	62
EA	(11-15) - 24	-	-	1000	513	414	61	12	2	83	5,08	1,21	2,48	51
E	24 - 90	-	-	1000	689	261	45	5	0	100	9,00	1,47	2,55	42
EB	90 - (94-104)	-	-	1000	765	159	41	35	23	34	1,17	-	2,60	-
Bh	(94-104) - (101-118)	-	-	1000	669	161	74	96	60	37	0,77	-	2,42	-
Bsm1	(101-118) - (134-150)	-	-	1000	380	350	84	186	33	82	0,45	-	2,45	-
Bsm2	(134 -150) - 170+	-	-	1000	330	402	69	199	93	53	0,35	-	2,47	-

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A	3,81	2,94	0,2	0,1	0,06	0,02	0,4	1,4	8,7	10,5	4	78	9
EA	4,15	3,30	0	0	0,01	0	0	0,6	2,2	2,8	0	100	1
E	4,73	3,70	0	0	0	0	0	0,1	0,5	0,6	0	100	2
EB	4,49	3,40	0	0	0	0	0	0,5	2,0	2,5	0	100	1
Bh	4,43	3,45	0,1	0	0,03	0,01	0,1	2,1	10,0	12,2	1	95	5
Bsm1	4,63	3,90	0,1	0	0,01	0,01	0,1	2,4	17,4	19,9	0	96	36
Bsm2	4,91	4,50	0	0	0	0	0	0,7	6,1	6,8	0	100	24

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A	29,3			8	17	1	1,5			0,80	0,77	26,69		
EA	4,6													
E	2,0													
EB	3,1													
Bh	30,2			29	21	2	3,3			2,35	2,21	16,49		
Bsm1	26,5			59	65	2	5,4			1,54	1,51	51,03		
Bsm2	10,5													

Descrição geral

PERFIL 27
DATA – 21/08/2004
CLASSIFICAÇÃO – ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico espessarênico, A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), relevo plano.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – ESo.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Distante aproximadamente 500 m do Igarapé da Cachoeira no Rio Cuieiras. Propriedade da SUFRAMA, Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 41' 32" S e 60º 17' 42" W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terraço em relevo plano, com 2% de declive. Paleocanal do Rio Cuieiras. Perfil descrito sob floresta primária, com muitas palmeiras que são utilizadas para cobertura de casas, denominadas regionalmente de caranã.
ALTITUDE – 35 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos fluviais inconsolidados.
CRONOLOGIA – Quaternário.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – plano.
RELEVO REGIONAL – plano.
EROSÃO – laminar moderada e sulcos ligeira.
DRENAGEM – excessivamente drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campinarana.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

A	0-13 cm, bruno-escuro (10YR 3/3, úmido); areia; fraca, muito pequena, granular e grãos simples, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
EA	13-33 cm, cinzento (10YR 6/1, úmido); areia, grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.
E	33-121 cm, cinzento-claro (10YR 7/1, úmido); areia; grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
Bhm	121-140+ cm, preto (5YR 2/1, úmido); areia; maciça; muito firme, não plástica e não pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas, poucas médias e grossas nos horizontes A e EA; poucas finas e raras médias no horizonte E e ausentes no Bhm.

OBSERVAÇÕES – Perfil descrito com água percolando na transição E/Bhm;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e poucos pequenos e médios no horizonte A, abundantes muito pequenos nos horizontes EA e E, poucos muito pequenos no Bhm.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 27

Amostra de Laboratório: 2091 - 2101

Solo: ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico espessarênico, A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia, relevo plano.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0 - 13	-	-	1000	614	254	100	32	8	75	3,13		2,44	
EA	13 - 33	-	-	1000	745	215	31	9	5	44	3,44		2,50	
E	33 - 121	-	-	1000	738	220	35	7	6	14	5,00		2,50	
Bhm	121 - 140+	-	-	1000	784	112	30	74	8	89	0,41		2,45	

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A	4,84	3,09	0,1	0,2	0,13	0,02	0,4	0,7	5,5	6,6	6	64	12
EA	4,93	3,53	0	0	0	0	0	0,2	1,2	1,4	0	100	3
E	4,62	3,66	0	0	0,01	0	0	0,2	0,8	1,0	0	100	1
Bhm	4,05	3,48	0	0	0	0	0	3,6	16,7	20,3	0	100	6

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A	21,8			9	1	1	10,0			15,30	9,33	1,57		
EA	2,9													
E	3,0			7	7	1	0,9			1,70	1,56	10,99		
Bhm	33,1			11	6	2	3,5			3,12	2,57	4,71		

Descrição geral

PERFIL 29
DATA – 23/08/2004
CLASSIFICAÇÃO – ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico típico, A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), relevo plano.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – ESo.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Distante aproximadamente 600 m da margem do rio Branquinho, Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 30´ 15,4" S e 60º 20' 05,6" W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço inferior da inclinação com 5% de declive. Perfil descrito sob floresta primária.
ALTITUDE – 45 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
CRONOLOGIA – Quaternário.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – Ausente.
ROCHOSIDADE – Ausente.
RELEVO LOCAL – Plano.
RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.
EROSÃO – Não aparente.
DRENAGEM – Excessivamente drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campinarana.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e João Souza Martins.

Descrição morfológica

A	0-11 cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2, úmido); areia; fraca, muito pequena, granular e grãos simples, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
EA	11-(30-40) cm, bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmido); areia, grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e abrupta.
Bh	(30-40)-(43-54) cm, coloração variegada, composta de cinzento muito escuro (10YR 3/1, úmido) e cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmido); areia; grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e clara.
EB	(45-54)-(55-72) cm, cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmido); areia; grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e abrupta.
E1	(55-72)-155 cm, cinzento-claro (N7/, úmido); areia; grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.
E2	155-230 cm, cinzento-claro (5Y 6/1, úmido); areia; grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
Bhm	230-250+ cm, preto (N2/, úmido); areia; maciça; extremamente firme, não plástica e não pegajosa.

RAÍZES – Comuns finas e médias no horizonte A; poucas finas nos horizontes EA, Bh e EB; raras finas nos horizontes E1 e E2 e ausentes no Bhm.

OBSERVAÇÕES: – Porosidade: poros abundantes muito pequenos e poucos pequenos nos horizontes A, EA, Bh, E1 e E2; poucos muito pequenos no Bhm;
– Perfil descrito com água de coloração clara escorrendo na transição E2/Bhm (lençol suspenso);
– Horizonte Bhm descrito, mas não coletado.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 29

Amostra de Laboratório: 2108 – 2113

Solo: ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico típico, A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia, relevo plano.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0 - 11	-	-	1000	679	204	55	62	39	37	0,89		2,31	
EA	11 - (30-40)	-	-	1000	678	282	30	10	10	0	3,00		2,47	
Bh	(30-40) -(43-54)	-	-	1000	709	241	36	14	14	0	2,57		2,48	
EB	(43-54) -(55-72)	-	-	1000	703	246	45	6	5	17	7,50		2,50	
E1	(55-72) - 155	-	-	1000	613	328	54	5	5	0	10,80		2,50	
E2	155 - 230	-	-	1000	620	337	38	5	5	0	7,60		2,50	

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A	3,8	2,55	0,1	0	0,05	0,03	0,2	2,0	13,8	16,0	1	91	14
EA	4,52	3,45	0	0	0,01	0	0	0,3	1,1	1,4	0	100	2
Bh	4,18	2,89	0	0	0	0	0	1,0	3,0	4,0	0	100	2
EB	4,58	3,44	0	0	0	0	0	0,3	1,1	1,4	0	100	1
E1	4,89	4,16	0	0	0	0	0	0,1	0,7	0,8	0	100	0
E2	5,33	4,18	0	0	0	0	0	0,1	0,7	0,8	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A	36,6			13	4	1	0,4			5,53	4,76	6,28		
EA	4,2			9	4	1	0,5			3,83	3,30	6,28		
Bh	3,5			11	4	1	0,4			4,68	4,03	6,28		
EB	4,0													
E1	4,5			8	4	1	0,8			3,40	2,93	6,28		
E2	3,6													

5.18. UNIDADE Eko

Associação de ESPODOSSOLO CÁRBICO ÓRTICO arênico, típico ou espessarênico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO ÓRTICO típico ou espódico, ambos A moderado, fase floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), relevo suave ondulado e plano.

Conceito da Unidade

Essa unidade, dominada por solos arenosos das classes dos Espodossolos e, secundariamente, Neossolos Quartzarênicos, apresenta as seguintes características adicionais em relação as já citadas para as respectivas ordens.

Para o caso dos Espodossolos:

1) presença apenas de horizonte Bh dentro de 200 cm da superfície do solo;
2) coloração bastante variada, no entanto, genericamente está centrada nos matizes 10YR e 7,5YR, com baixos valor e croma (inferior a 3) nos horizontes superficiais, com cores neutras nos horizontes espódicos e eluviais (horizonte E);
3) horizonte A do tipo moderado, com espessura média inferior a 20 cm;
4) horizonte B espódico geralmente iniciando entre 40 e 200 cm a partir da superfície do solo. Como citado anteriormente, os Espodossolos arênicos são aqueles em que o início do horizonte B espódico ocorre entre 50 e 120 cm de profundidade, enquanto que nos típicos tal horizonte encontra-se mais próximo da superfície (a menos de 50 cm de profundidade). Quando o horizonte Bh aparece abaixo de 120 cm da superfície, recebe a designação de espessarênico.

Com relação aos Neossolos Quartzarênicos:

1) horizonte A do tipo moderado, com espessura bastante variável, entre 6 e 50 cm;
2) coloração escura no horizonte A, com matizes variando desde 5YR até 10YR, com baixas notações de valor e croma, geralmente inferiores a 3, enquanto nos horizontes C subjacentes, o matiz predominante é 10YR (colorações brunadas – bruno-amarelado, amarelo-brunado, bruno-amarelo-claro);
3) presença de características intermediárias para Espodossolos em alguns solos, configurando o termo "espódico" à classe. Esses solos apresentam um horizonte Bh pouco desenvolvido, em que os critérios de cor, cimentação e/ou expressão do acúmulo de carbono orgânico em subsuperfície não satisfazem os requisitos para horizonte B espódico. Aqueles solos que não apresentam indícios de podzolização (horizonte B espódico incipiente) são designados como típicos no quarto nível categórico.

Variações e inclusões

Não foram observadas variações e inclusões na unidade.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Foram cartografados 1.766,7 ha como pertencentes a unidade de mapeamento Eko, correspondendo a 0,3% da área mapeada. São solos assentes sob vegetação de Campinarana, em relevo predominantemente suave ondulado. Assim, estão relacionados ao terço inferior de vertentes que declinam suavemente para os igarapés.

As observações locais, expeditas, limitaram-se a tradagens e mini trincheiras e, por isso, não foram descritos e coletados os perfis representativos desta unidade de mapeamento.

5.19. UNIDADE FXd

Associação de PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase Floresta Hidrófila de Várzea + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plíntico ou típico, textura indiscriminada, fase floresta Higrófila de Várzea + ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico plíntico ou típico, textura média/argilosa, fase Floresta Hidrófila de Várzea, todos A moderado, fase relevo plano.

Conceito da Unidade

Essa unidade, dominada por Plintossolos, Gleissolos e Argissolos, que na região apresentam o lençol freático elevado em algum período do ano, é caracterizada pelos seguintes atributos, adicionais aos já genericamente enunciados para as respectivas ordens de solos.

Os Plintossolos da unidade FXd caracterizam-se por:

1) colorações amarela, acinzentada ou branca nos horizontes subsuperficias, centrada nos matizes 10YR e 2,5Y, geralmente com mosqueados amarelos de matiz semelhante ao do horizonte. Horizontes superficiais escuros, com matiz 10YR predominantemente e croma geralmente inferior a 3;
2) seqüência de horizontes A-C-Cf ou A-Cg-Cfg, geralmente com horizontes intermediários AC, CA, C1, C2..., Cf1,Cf2...;
3) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 50 cm;
4) textura binária no perfil, comumente média/argilosa, com predominância da fração granulométrica areia fina;
5) caráter distrófico, tal como descrito para todos os solos da área mapeada, evidenciando sua baixa fertilidade natural.
6) presença abundante de mosqueados e plintita ao longo do perfil, comumente manifestando-se abaixo de 50 cm a partir da superfície do solo. Em geral, os nódulos plínticos ocupam mais que 40% da matriz dos horizontes plínticos (Cf).

Com relação aos Gleissolos da unidade FXd, embora manifestem atributos bastante variáveis na paisagem, típico desses ambientes freqüentemente inundados, pode-se destacar como características adicionais para a ordem:

1) colorações acinzentada e amarelada nos horizontes C, centrada nos matizes 10YR e 2,5Y e 5Y, geralmente com mosqueados abundantes amarelos e vermelho-amarelados (matiz 5YR). Horizontes superficiais escuros, com cores de matizes 5YR, 7,5YR e 10YR e croma geralmente inferior a 3;
2) horizonte A do tipo moderado;
3) textura indiscriminada na paisagem e ao longo do perfil;
4) baixa atividade da argila e caráter predominantemente distrófico, portanto, pobres em nutrientes minerais;
5) presença freqüente de mosqueados e/ou plintita ao longo do perfil. A presença de plintita acima de 5% por volume do horizonte confere ao Gleissolo a designação de plíntico,

desde que não satisfaça os requisitos necessários para seu enquadramento na classe dos Plintossolos. Os Gleissolos típicos não apresentam plintita em quantidade superior a 5% dentro de 200 cm da superfície do solo.

Os Argissolos Acinzentados da unidade manifestam os seguintes atributos:

1) colorações amarela e acinzentada, centrada nos matizes 10YR e 2,5Y, geralmente com mosqueados amarelos. Horizontes superficiais escuros, com matiz 10YR predominantemente e croma geralmente inferior a 3;
2) seqüência de horizontes A-C-Cf ou A-Cg-Cfg, geralmente com horizontes intermediários AC, CA, C1, C2..., Cf1,Cf2...;
3) horizonte A do tipo moderado, com espessura média de 50 cm;
4) textura binária no perfil, comumente média/argilosa, com predominância da fração granulométrica areia fina;
5) caráter distrófico;
6) presença freqüente de mosqueados e plintita ao longo do perfil, comumente manifestando-se abaixo de 80 cm a partir da superfície do solo. Em geral, os nódulos plínticos, quando presentes, ocupam menos que 30% do volume do horizonte. Portanto, o termo "plíntico" na designação da classe dos Argissolos Acinzentados, refere-se à ocorrência de plintita ou horizonte plíntico dentro de 200 cm da superfície do solo, cujos critérios de cor e/ou profundidade de ocorrência do material ferruginoso, não satisfazem os requisitos para enquadrá-los na classe dos Plintossolos. Os Argissolos Acinzentados distróficos típicos não apresentam plintita.

Variações e inclusões

Dentre as amostras analisadas, não foram observadas variações de solos. No entanto, foram registrados Plintossolos com horizonte plíntico coincidente com o horizonte B textural (Plintossolos Argilúvicos), bem como pequenas áreas de Terra Preta de Índio. Devido a pouca extensão que ocupam na paisagem, foram considerados como inclusão na unidade.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os solos da unidade FXd ocupam 2.657,9 ha, correspondendo a 0,5% de toda a área mapeada. Ocupam o primeiro terraço do rio Urubu, planícies parcial e periodicamente inundadas, com o lençol freático comumente superficial em algum período do ano, que pode aflorar nos locais de ocorrência dos Gleissolos. Nas áreas sob domínio de Plintossolos e Argissolos, de cotas mais elevadas em relação aquelas de ocorrência dos Gleissolos, os mosqueamentos e as cores de redução nos horizontes subsuperficiais evidenciam a presença atual ou pretérita de água no sistema em algum período do ano. Vegetação hidrófila ou higrófila de várzea são características desses locais.

O perfil representativo do primeiro componente da associação é mostrado a seguir. Devido às dificuldades de se descrever perfis em solos encharcados, os Gleissolos foram observados apenas com tradagens. Com relação aos Argissolos, foram identificados através de tradagens e descrição de perfis (sem coleta) ao longo de barrancos que margeiam o rio Urubu.

Descrição geral

PERFIL 21
DATA – 05/08/2004
CLASSIFICAÇÃO – PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura média/argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Hidrófila de várzea, relevo plano.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – FXd.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Estação Experimental do Rio Urubu, da Embrapa Amazônia Ocidental; Município de Rio Preto da Eva, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 25′ 35” S e 59º 33′ 25” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terraço com 1% de declive. Perfil descrito sob floresta primária.
ALTITUDE – 30 m.
LITOLOGIA – Sedimentos fluviais holocênicos.
CRONOLOGIA – Quaternário.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – plano.
RELEVO REGIONAL – plano.
EROSÃO – não aparente.
DRENAGEM – moderadamente drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Higrófila de várzea.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e Gilvan Coimbra Martins.

Descrição morfológica

A1	0-28 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido); franco-arenosa; fraca, média e pequena blocos subangulares e fraca, muito pequena e pequena, granular; friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
A2	28-40 cm, cinzento-escuro (10YR 4/1, úmido); franco-argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
AC	40-50 cm, cinzento (10YR 5/1, úmido); franco-argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
CA	50-62 cm, cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmido); franco-argiloarenosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
C1	62-83 cm, cinzento-claro (2,5Y 7/2, úmido); mosqueado abundante, pequeno e médio, difuso, amarelo-claro-acinzentado (2,5Y 7/4, úmido); franco-argiloarenosa; maciça; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
C2	83-112 cm, amarelo-claro-acinzentado (2,5Y 8/4, úmido); mosqueado comum, grande, difuso, amarelo-claro-acinzentado (2,5Y 7/4, úmido); franco-argiloarenosa; maciça; friável, não plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
Cf1	112-134 cm, amarelo (2,5Y 8/6, úmido); mosqueado comum, médio e grande, distinto, amarelo (10YR 7/6, úmido); argilo-arenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; nódulos plínticos muito freqüentes, pequenos, macios, irregulares, vermelho-amarelados; friável, firme e muito firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.
Cf2	134-170 cm, branco (2,5Y 8/2, úmido); mosqueado comum, pequeno e médio, proeminente, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); argila; fraca, pequena, blocos subangulares; nódulos plínticos freqüentes, pequenos, macios, irregulares, vermelho-amarelados; firme e muito firme, não plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
C3	170-200+ cm, branco (N 8/, úmido); mosqueado pouco, pequeno e médio, distinto, cinzento-claro (7,5YR 7/0, úmido); argilo-arenosa; maciça; firme e friável, ligeiramente plástica e pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas e poucas médias e grossas no horizonte A1; comuns finas e poucas médias no A2; poucas finas nos horizontes AC, CA e C1; raras finas nos horizontes C2, Cf1 e Cf2; ausento no C3.

OBSERVAÇÕES – Os horizontes Cf1 e Cf2 apresentam mosqueamento e presença de plintita. Os nódulos plínticos ocupam aproximadamente 40% por volume do horizonte Cf1 e 20% do Cf2;
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios no horizonte A1; comuns muito pequenos e poucos pequenos e médios nos horizontes A2 e AC, comuns muito pequenos e poucos pequenos no CA e C1; comuns muito pequenos e poucos pequenos no C2; comuns muito pequenos nos demais horizontes.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 21

Amostra de Laboratório: 1842 - 1850

Solo: PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura média/argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Hidrófila de várzea, relevo plano.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A1	0 - 28	-	-	1000	29	669	109	193	101	48	0,56		2,40	
A2	28 - 40	-	-	1000	37	691	68	204	151	26	0,33		2,42	
AC	40 - 50	-	-	1000	29	693	62	216	182	16	0,29		2,53	
CA	50 - 62	-	-	1000	31	679	61	229	180	21	0,27		2,52	
C1	62 - 83	-	-	1000	28	658	61	253	0	100	0,24		2,53	
C2	83 - 112	-	-	1000	25	624	65	286	0	100	0,23		2,48	
Cf1	112 - 134	-	-	1000	15	471	73	441	0	100	0,17		2,50	
Cf2	134 - 170	-	-	1000	14	419	98	469	0	100	0,21		2,52	
C3	170 - 200+	-	-	1000	26	475	71	428	0	100	0,17		2,52	

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo cmol$_c$/kg								Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A1	4,64	4,35	0,1	0	0,02	0,02	0,1	1,0	3,5	4,6	2	91	3
A2	4,98	4,52	0,1	0	0,01	0,01	0,1	0,5	2,4	3,0	3	83	1
AC	4,91	4,6	0	0	0,01	0,01	0	0,3	1,8	2,1	0	100	1
CA	5,01	4,58	0	0	0	0,01	0	0,3	1,2	1,5	0	100	1
C1	5,08	4,47	0	0	0	0	0	0,3	1,1	1,4	0	100	0
C2	4,9	4,47	0	0	0	0	0	0,3	1,6	1,9	0	100	0
Cf1	4,93	4,65	0	0	0	0	0	0,1	1,1	1,2	0	100	0
Cf2	4,86	4,49	0	0	0	0	0	0,3	1,0	1,3	0	100	0
C3	5,07	4,35	0	0	0	0,01	0	0,4	7,0	7,4	0	100	0

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A1	28,1													
A2	8,4													
AC	4,0													
CA	2,8													
C1	2,6													
C2	1,3													
Cf1	1,8													
Cf2	2,4													
C3	2,2													

5.20 UNIDADE RQg1

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico, A moderado, fase Floresta Higrófila de Várzea, relevo plano.

Conceito da Unidade

Os solos essencialmente arenosos desta unidade distribuem-se em faixas, geralmente estreitas, nas margens imediatamente próximas aos rios. Em geral, apresentam os seguintes atributos adicionais em relação aos já descritos para a subordem dos Neossolos Quartzarênicos:

1) horizonte A do tipo moderado, com espessura geralmente inferior a 20 cm;
2) coloração escura no horizonte A, com matizes predominantemente 10YR, com baixas notações de valor e croma, geralmente inferiores a 3, enquanto nos horizontes C subjacentes, predominam colorações neutras (acinzentadas);
3) presença de horizontes permanentemente saturados com água dentro de 50 cm da superfície do solo ou durante algum tempo, na maioria dos anos.

Variações e inclusões

Dentre as amostras analisadas, não foram observadas variações ou inclusões na unidade.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos da unidade RQg1 distribuem-se por 4.631,3 ha, o que corresponde a 0,8% de toda a área mapeada. Margeiam algumas partes, essencialmente aquelas arenosas, dos rios Cuieiras, Branquinho e Urubu, bem como alguns de seus igarapés. São áreas planas diretamente influenciadas pela água dos rios e onde se desenvolve vegetação do tipo Higrófila de Várzea. Os Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos dão lugar aos solos da ordem dos Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos Órticos (unidade de mapeamento ESo) a medida que se afasta dos rios e igarapés.

Devido à dificuldade de se descrever perfis permanentemente saturados com água, não foram coletados e descritos perfis representativos desta unidade.

5.21. UNIDADE RQg2

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura indiscriminada, ambos A moderado, fase Floresta Higrófila de Várzea, relevo plano.

Esses solos, que permanecem periodicamente inundados, apresentam as seguintes características adicionais em relação àquelas genericamente descritas para as respectivas ordens:

1) horizonte A do tipo moderado; coloração escura no horizonte A, com matizes variando de 5YR a 10YR, com baixas notações de valor e croma, geralmente inferiores a 3, enquanto nos horizontes C subjacentes predominam colorações neutras (acinzentadas), comumente com mosqueados de redução amarelos ou vermelho-amarelos; presença de horizontes permanentemente saturados com água dentro de 50 cm da superfície do solo ou durante algum tempo, na maioria dos anos;
2) baixa atividade da argila e caráter distrófico para a classe dos Gleissolos;
3) Gleissolos com textura bastante variável, tanto no perfil como ao longo da paisagem. Daí a designação "indiscriminada" para a classe textural;

Os Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos diferenciam-se dos Gleissolos pela presença, no primeiro, de textura essencialmente arenosa (classes de textura areia e areia franca) desde a superfície até, no mínimo, 150 cm de profundidade. Portanto, os Gleissolos da unidade manifestam texturas outras (média ou argilosa), em um ou mais horizontes, dentro dos mesmos 150 cm de profundidade.

Variações e inclusões

Dentre os locais analisados, não foram observadas variações ou inclusões na unidade.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os solos da unidade RQg2 distribuem-se em estreitas e extensas faixas por toda a área estudada. Distribuem-se por 8.847,3 ha, o que corresponde a 1,5% de toda a área mapeada. Relacionam-se às áreas depressionais nas proximidades de rios e igarapés e, como tal, estão permanente ou periodicamente inundados. Assim, desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais com grande influência colúvio-aluvionar, sujeitos a condições de hidromorfismo. Como os igarapés e rios da região correm predominantemente sobre materiais de constituição arenosa, é evidente a dominância de Neossolos Quartzarênicos nesses locais.

Não foram descritos e coletados os perfis representativos desta unidade.

5.22. UNIDADE RQo1

Associação de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico ou espódico + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico ou típico, ambos A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), relevo suave ondulado e plano.

Conceito da Unidade

Os solos desta unidade, essencialmente arenosos, são muito semelhantes aqueles já descritos para a unidade EKo. Assim, apresentam as seguintes características adicionais em relação as já citadas para as respectivas ordens.

Com relação aos Neossolos Quartzarênicos:

1) horizonte A do tipo moderado, com espessura bastante variável, entre 6 e 50 cm;
2) coloração escura no horizonte A, com matizes variando de 5YR a 10YR e baixas notações de valor e croma, geralmente inferiores a 3, enquanto nos horizontes C subjacentes, o matiz predominante é 10YR (colorações brunadas, ou seja, bruno-amarelado, amarelo-brunado e bruno-amarelo-claro);
3) presença de características intermediárias para Espodossolos em alguns solos, configurando o termo "espódico" à classe. Apresentam um horizonte Bh pouco desenvolvido, sendo que os critérios de cor, cimentação e/ou expressão do acúmulo de carbono orgânico em subsuperfície não satisfazem os requisitos exigidos para seu enquadramento como horizonte B espódico e, conseqüentemente, na classe dos Espodossolos. Para aqueles solos que não apresentam indícios de podzolização (horizonte B espódico incipiente), o termo "típico" é utilizado no quarto nível categórico.

Para o caso dos Espodossolos:

1) presença apenas de horizonte Bh dentro de 200 cm da superfície do solo;
2) coloração bastante variada, no entanto, genericamente está centrada nos matizes 10YR e 7,5YR, com baixos valor e croma (inferior a 3) nos horizontes superficiais e cores neutras nos horizontes espódicos e eluviais (horizonte E);
3) horizonte A do tipo moderado, com espessura comumente inferior a 20 cm;
4) horizonte B espódico geralmente iniciando entre 40 e 200 cm a partir da superfície do solo. Como citado anteriormente, os Espodossolos arênicos são aqueles em que o início do horizonte B espódico ocorre entre 50 e 120 cm de profundidade, enquanto que nos típicos tal horizonte encontra-se mais próximo da superfície (menos que 50 cm de profundidade).

Variações e inclusões

Não foram observadas variações na unidade, no entanto, Espodossolos Cárbicos Órticos espessarênicos ocorrem em pequenas extensões e, por isso, foram considerados como inclusão.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os Neossolos e Espodossolos da unidade RQo1 distribuem-se por 1.108,0 ha, o que corresponde a 0,2% de toda a área mapeada. Estão assentes sob vegetação de Campinarana,

em relevo predominantemente suave ondulado. Assim, relacionam-se ao terço inferior de algumas vertentes que declinam suavemente para os igarapés.

O perfil representativo de um Neossolo Quartzarênico intermediário para Espodossolo é mostrado a seguir. Não foram descritos e coletados os perfis dos demais solos desta unidade.

Descrição geral

PERFIL 25
DATA – 14/08/2004
CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espódico, A moderado fase Floresta Equatorial Subperenifólia, relevo suave ondulado.
UNIDADE DE MAPEAMENTO – RQo1.
LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Lado esquerdo da BR 174 no sentido Manaus-Presidente Figueiredo, km 36, Município de Manaus, Estado do Amazonas. Coordenadas: 02º 39′ 38” S e 60º 02′ 36” W.
SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço superior de uma vertente curta, com 6% de declive. Perfil descrito sob floresta primária.
ALTITUDE – 73 m.
LITOLOGIA – Sedimentos arenosos inconsolidados.
FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Alter do Chão.
CRONOLOGIA – Cretáceo Superior.
MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração dos sedimentos supracitados.
PEDREGOSIDADE – ausente.
ROCHOSIDADE – ausente.
RELEVO LOCAL – suave ondulado.
RELEVO REGIONAL – suave ondulado.
EROSÃO – laminar ligeira.
DRENAGEM – excessivamente drenado.
VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta Equatorial Subperenifólia.
USO ATUAL – sem uso.
CLIMA – Af.
DESCRITO E COLETADO POR – Maurício Rizzato Coelho e João Souza Martins.

Descrição morfológica

A	0-6 cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2, úmido) e cinzento-claro (5YR 7/1, úmido); areia; fraca, muito pequena, granular e grãos simples, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
E	6-(28-36) cm, cinzento-claro (5YR 7/1, úmido); areia, grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e abrupta.
ABh	(28-36)-68 cm, bruno-escuro (10YR 3/3, úmido); areia; fraca, muito pequena, granular e grãos simples; muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
AC	68-90 cm, coloração variegada, composta de bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido), bruno (10YR 5/4, úmido) e cinzento-claro (10YR 6/3, úmido); areia; grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
CA	90-104 cm, coloração variegada, composta de bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido) e bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido); areia; grãos simples; solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
C1	104-132 cm, bruno-amarelo-claro (10YR 6/4, úmido); areia; grãos simples; muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.
C2	132-162+ cm, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); areia-franca; grãos simples; muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e gradual.
C3	162-210+ cm, amarelo (10YR 7/6, úmido); areia-franca; grãos simples; muito friável e solta, não plástica e não pegajosa.

RAÍZES – Abundantes finas, comuns médias e poucas grossas nos horizontes A1 e E; comuns finas, poucas médias e grossas no ABh; comuns finas e poucas médias no AC e CA; poucas finas e raras médias nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES – Horizonte O com 5 cm de espessura. Observado, mas não coletado;
– Porosidade: poros abundantes muito pequenos e poucos pequenos nos horizontes A1, E, ABh e AC; abundantes muito pequenos nos demais horizontes.

Resultados analíticos

Análises Físicas e Químicas

Perfil: 25

Amostra de Laboratório: 2084 – 2091

Solo: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico espódico, A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia, relevo suave ondulado.

Horizonte		Frações da amostra total g/kg			Composição granulométrica da terra fina g/kg				Argila dispersa em água g/kg	Grau de floculação %	Relação Silte/ Argila	Densidade g/cm³		Porosidade %
Símbolo	Profundidade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,20 mm	Areia fina 0,20-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Solo	Partículas	
A	0 - 6	-	-	1000	816	85	17	82	9	89	0,21		2,52	
E	6 - (28-36)	-	-	1000	828	130	5	37	9	76	0,14		2,52	
ABh	(28-36) -68	-	-	1000	808	130	2	60	17	72	0,03		2,48	
AC	68 - 90	-	-	1000	783	150	33	34	21	38	0,97		2,48	
CA	90 - 104	-	-	1000	801	127	35	37	24	35	0,95		2,50	
C1	104 - 132	-	-	1000	748	149	38	65	35	46	0,58		2,50	
C2	132 - 162	-	-	1000	719	138	34	109	55	50	0,31		2,48	
C3	162 - 210	-	-	1000	779	97	43	81	29	64	0,53		2,48	

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo Sortivo $cmol_c/kg$							Valor V (sat. por bases) %	$\frac{100.Al^{3+}}{S + Al^{3+}}$ %	P assimilável mg/kg
	Água	KCl 1N	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	Valor S (soma)	Al^{3+}	H^{+}	Valor T			
A	4,2	3,03	0,1	0	0,05	0,03	0,2	1,2	6,3	7,7	3	86	7
E	4,07	3,62	0	0	0,01	0,01	0	0,3	0,9	1,2	0	100	1
ABh	4,23	3,91	0	0	0	0	0	0,6	1,8	2,4	0	100	2
AC	4,36	4,24	0	0	0	0	0	0,5	1,8	2,3	0	100	2
CA	4,49	4,43	0	0	0	0	0	0,6	2,2	2,8	0	100	1
C1	4,67	4,55	0	0	0	0	0	0,6	2,7	3,3	0	100	2
C2	4,78	4,70	0	0	0	0	0	0,5	4,2	4,7	0	100	3
C3	4,97	4,90	0,1	0	0,01	0	0,1	0,3	3,3	3,7	3	75	6

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N g/kg	C/N	Ataque sulfúrico g/kg						Relações Moleculares			Fe_2O_3 livre g/kg	Equivalente de $CaCO_3$ g/kg
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	P_2O_5	MnO	SiO_2/Al_2O_3 (Ki)	SiO_2/R_2O_3 (Kr)	Al_2O_3/Fe_2O_3		
A	21,4	10,0	2	3	3	1	5,7			1,70	1,40	4,71		
E	3,5	17,0	0	3	2	1	9,6			2,55	1,93	3,14		
ABh	4,6	19,0	0	5	2	1	6,5			4,25	3,22	3,14		
AC	4,2													
CA	4,1													
C1	3,1													
C2	7,2	32,0	0	30	3	2	1,8			17,00	11,32	2,36		
C3	5,7													

5.23. UNIDADE RQo2

Associação de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico ou espessarênico, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana) + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, fase Floresta Equatorial Perenifólia, todos A moderado, fase relevo plano e suave ondulado.

Conceito da Unidade

São solos muito semelhantes aos descritos anteriormente, diferindo pela distribuição dos mesmos na paisagem e, conseqüentemente, pela associação dos componentes que compõem a unidade. Neste serão descritos apenas os atributos adicionais referentes aos Latossolos Amarelos de textura média, pois os Neossolos e Espodossolos foram detalhadamente discriminados nas unidades de mapeamento anteriores (RQo1, EKo, ESo e LAd15).

Assim, os Latossolos Amarelos da unidade RQo2 apresentam os seguintes atributos adicionais em relação à ordem dos Latossolos:

1) coloração amarela centrada no matiz 10YR;
2) horizonte A do tipo moderado, com espessura variando entre 30 e 50 cm;
3) textura média no horizonte subsuperficial e predominantemente arenosa em superfície;
4) caráter distrófico, ou seja, são solos de baixa fertilidade natural, com baixos valores de soma e saturação por bases, tal como descrito para todos os solos da região.

Variações e inclusões

Dentre as observações efetuadas na área, não foram verificadas variações ou inclusões na unidade.

Distribuição espacial e descrição da paisagem

Os solos da unidade RQo2 abrangem 998,7 ha em área absoluta, o que corresponde a 0,2% de toda a área mapeada. Concentram na porção sul da área, em relevo predominantemente plano. Em geral, os Latossolos Amarelos encontram-se nas cotas mais elevadas da paisagem local e, à medida que se caminha para o talvegue na toposseqüência, a textura torna-se progressivamente mais arenosa, com ocorrência dos Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos.

Não foram coletados e descritos os perfis representativos desta unidade.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A seguir são destacados os principais tópicos referentes ao estudo pedológico desenvolvido na área do Distrito Agropecuário da SUFRAMA:

- o presente trabalho caracteriza e apresenta a distribuição das classes de solos do DAS em escala adequada ao planejamento do uso da terra e ordenamento territorial. Para planejamentos em nível de propriedades rurais, recomenda-se estudos pedológicos em escalas de detalhe (>1:10.000) e, conseqüentemente, maior freqüência de amostragem;

- os solos do DAS além de áreas individualizadas, foram agrupados em associações de dois ou três componentes, totalizando 23 unidades de mapeamento;

- os Latossolos Amarelos distróficos e ácricos, portanto de baixa fertilidade natural, são os mais representativos da área. Suas variações de relevo, classe textural (média, argilosa e muito argilosa), fertilidade natural, ocorrência de petroplintita e manifestação de características intermediárias para outras classes de solos, possibilitaram a sua separação cartográfica em diferentes unidades de mapeamento. Aqueles com textura muito argilosa e argilosa distribuem-se por toda a área mapeada, em relevos que variam desde plano até forte ondulado;

- as demais classes de solos descritas e mapeadas correspondem às ordens dos Argissolos, Neossolos Quartzarênicos, Espodossolos, Gleissolos e Plintossolos, algumas das quais com características bem peculiares e típicas da Região Amazônica, como os Latossolos e Argissolos com horizonte A antrópico, popularmente conhecidos como Terra Preta de Índio. Embora pouco extensos, sua importância arqueológica, bem como sua resiliência e maior fertilidade em relação aos solos do entorno, os torna de grande interesse ao estudo de práticas de manejo de solos que permitam reproduzir suas características, estas muito mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas cultivadas em relação do que os solos pobres e intemperizados das áreas de terra firme da Amazônia Central;

- a impossibilidade de acesso a extensas áreas do DAS impossibilitou a caracterização *in loco* de seus solos e maior densidade de amostragem de toda a área mapeada. Com isso, lançou-se mão dos métodos tradicionais de sensoriamento remoto, através da interpretação conjugada de fotografias aéreas e imagens de satélite. Correlações de parâmetros de interpretação de imagem (cor, textura, etc.) entre as paisagens visitadas e aquelas inacessíveis, apenas interpretadas em fotografias aéreas e imagens de satélite, possibilitaram inferências, delimitação e a caracterização de tais ambientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURINGH, P. The application of aerial photography in soils surveys. In: AMERICAN SOCIETY OF FOTOGRAMETRY. Manual of photography and interpretation. Washington, D.C., 1960. p.633-636.

CAMARGO, M.N.; KLAMT. E. & KAUFFMANN, J.H. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 12 (1): 11-33, 1987.

COELHO, M.R.; SANTOS, H.G.; SILVA, H.F. & AGLIO, M.L.D. O Recurso Natural Solo. In: MANZATTO, C.V.; JUNIOR, E.F. & PERES, J.R.R. (Ed.). Uso Agrícola dos Solos Brasileiros. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002. p.1-11.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solos. 2. Ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1979. 1v.

ESRI. Environmental Systems Research Institute. Arc GIS 8.3. 2000 (3 CDs). USA: ESRI. 2000.

FALESI, I.C.; CRUZ, E. de S.; PEREIRA, F.B.; LOPES, E. de C.; SILVA, B.N.R. da; ARAÚJO, J.V.; GUIMARÃES, G. de A. & SILVA, R.P. da. Os solos da área Manaus - Itacoatiara, Estado do Amazonas. Belém: IPEAN. 117 p. (IPEAN. Estudos e Ensaios, 1). 1969.

LEMOS, R.C. & SANTOS, R.D. dos. Manual de descrição e coleta de solo no campo**.** 3.ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1996. 83 p.

LEPSCH, I.F. O inventário de solos como base ao planejamento racional do uso da terra. In: Fundação Cargill (ed.). Aspectos de manejo do solo. Campinas, 1985. p.1-42.

LUEDER, D.R. Aerial photographic interpretation principles and applications. New York: McGraw-Hill, 1959. 462p.

OLIVEIRA, J.B. de.; JACOMINE, P.K.T. & CAMARGO, M.N. Classes gerais de solo do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento. 2. ed. Jaboticabal, FUNEP, 1992. 201p.

RESENDE, M. Sistema de Classificação da aptidão agrícola dos solos (FAO/Brasileiro) para algumas culturas específicas - necessidades e sugestões para o desenvolvimento. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, 9(105): 83-88, setembro, 1983.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B. de & CORRÊA, G.F. Pedologia: base para distinção de ambientes. Viçosa: NEPUT, 1995. 304p.

SANTANA, D.P. A importância da classificação dos solos e do meio ambiente na transferência de tecnologia. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, 9 (105): 80-82, setembro, 1983.

SPURR, S.H. Photogrammetry and photointerpretation. 2. ed. New York: Ronald Press, 1960. 472p.

RODRIGUES, T.E.; MORIKAWA, I.K.; REIS, R.S.; FALESI, I.C. ;SILVA, D.N.R.; GUIMARÃES, G.A.; LOPES, E.C. & BASTOS, J.B. - Solos do Distrito Agropecuário da SUFRAMA (Trecho Km 30 a Km 79) - Rodivia BR-174 - Manaus - IPEAN. 1971

Anexos

Anexo I

Documentação fotográfica

Anexo I

Documentação fotográfica

Figura 1 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa. Localizado no Km 94 da BR 174 – AM.

Figura 2 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO distrófico típico, textura média. Localizado no Km 87 da BR 174 –

Figura 3 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa. Localizado no Km 10 da ZF-6. - AM

Figura 4 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa. Localizado no Km 94 da BR 174 – AM.

Figura 5 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO Ácrico típico, textura muito argilosa. Localizado no Km 13 da ZF-5 -AM.

Figura 6 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa. Localizado no Km 1 do Ramal Monterosa – AM.

Figura 7 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO Ácrico típico, textura muito argilosa. Localizado no Km 3 do Ramal Monterosa -AM.

Figura 8 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO Ácrico petroplíntico, textura muito argilosa. Localizado no Km 10 da ZF-5 -AM.

Figura 9 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa. Localizado no Km 92 da BR-174 -AM.

Figura 10 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO Ácrico argissólico, textura média. Localizado no Km 54 da BR-174 -AM.

Figura 11 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO Distrófico argissólico, textura média. Localizado no Km 6 do Ramal do Procópio -AM.

Figura 12 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO Distrófico petroplíntico, textura argilosa. Localizado no Km 17 do Ramal do Procópio -AM.

Figura 13 - Perfil de ARGISSOLO AMARELO Distrófico latossólico, textura argilosa/muito argilosa. Localizado no Km 95 da AM-010 -AM.

Figura 14 - Perfil de LAT0SSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa. Localizado no Km 11 da ZF-7A-7B -AM.

Figura 15 - Perfil de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa. Localizado no Km 32 da ZF-7B -AM.

Figura 16 - Perfil de PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura média/argilosa. Localizado no Km 54 da ZF-7B -AM.

Figura 17 - Perfil de LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, textura argilosa. Localizado no Km 3 do Ramal Francisca Mendes -AM.

Figura 18 - Perfil de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico antrópico, textura média/argilosa. Localizado no Alto Rio Preto da Eva -AM.

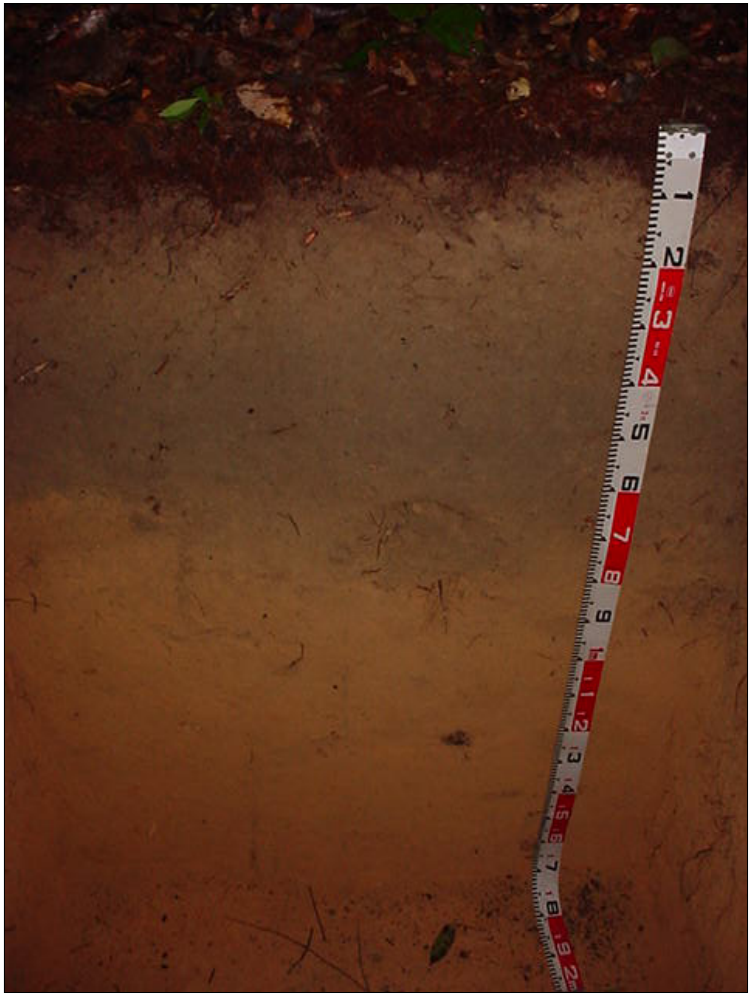


Figura 19 - Perfil de ARGISSOLO AMARELO Distrófico latoassólico, textura média. Localizado no Km 23 da ZF-2 - AM.

Figura 20 - Perfil de LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico, textura argilosa. Localizado às margens do Igarapé da Campina -AM.

Figura 21 - Perfil de ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico espessarêmico, textura arenosa. Localizado às margens do Igarapé da Cachoeira - AM.

Figura 22 - Perfil de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa. Localizado às margens do rio Cuieiras - AM.

Figura 23 - Perfil de ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico espessarêmico, textura arenosa. Localizado às margens do rio Bramquinho - AM.

Figura 24 - Vista parcial de um plantio de pupunha na Estação Experimental do rio Urubu - Embrapa - AM.

Figura 25 - Vista parcial da vegetação de Campinarana, geralmente associada a Espodossolos – Ramal do Procópio - AM.

Figura 26 - Vista parcial de um dendezal – Fazenda Caiaué – ZF-5 - AM.

Figura 27 - Vista parcial de pastagem de *Brachiaria humidicola* - ZF-5 - AM.

Figura 28 - Vista parcial de um Sistema Agroflorestal, composto de tucumã, castanha do Brasil, limão e bananeira – Alto rio Preto da Eva - AM.

Anexo II

Aptidão agrícola dos solos

Anexo II
Aptidão agrícola dos solos

ORIGEM DOS SOLOS

O material de origem destes solos é basicamente os sedimentos arenitos-ardosianos da formação Altér do Chão a exceção de uma pequena faixa na parte norte da área onde predomina os sedimentos do grupo Trombetas das formações Nhamunda e Manacapuru. Além do material de origem os outros fatores de formação do solo são: tempo, relevo, organismos e clima. As diferenças de intensidade dos processos condicionados por estes fatores levaram a diferenciação das classes de solo. A predominância dos processos de laterização, podzolização e sedimentação aluvionar condicionado basicamente pela posição na paisagem levou a diferenciação entre os Latossolos, Argissolos, Plintossolos, Espodossolos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos.

LATOSSOLOS, ARGISSOLOS E PLINTOSSOLOS

Os solos predominantes no DAS são classificados como Latossolo(s) Amarelo(s) textura argilosa e muito argilosa. Ocorrendo em menor percentual esta classe com a textura média. Associado a esta classe de solos encontramos Argissolos. Ocorrendo desde o relevo plano até o relevo forte ondulado.

Em menores proporções são encontrados os Espodossolos, Neossolos Flúvicos, Plintossolos e Gleissolos, especialmente nas margens do Rio Cueiras e Urubu e na porção sul da área. Apesar destes solos geralmente estarem em relevos planos, possuem fortes limitações pela baixa fertilidade natural, deficiência ou excesso de água por estarem localizados em ambientes das cotas mais baixas da paisagem submetida a encharcamentos sazonais. Estes áreas pelas severas limitações ao uso agrícola e pela fragilidade do ecossistema devem ser consideradas como prioritárias para preservação.

A principal limitação dos desses solos ao uso agrícola é a baixa fertilidade natural, inviabilizando-os para uma agricultura rentável, quando utilizados num sistema de manejo primitivo, o qual não inclui o emprego de técnicas agrícolas e aplicação de insumos.

Num sistema com utilização moderada de tecnologia e emprego de capital para melhoramento, é possível sua utilização através de redução da toxidez do alumínio, uso fertilizantes químicos e orgânicos, utilização de sementes e mudas selecionadas, e praticas adequadas de manejo do solo visando reduzir sua compactação e degradação.

Considerando um sistema desenvolvido onde há possibilidade de investimento de capital e uso de tecnologia avançadas, esses solos podem atingir boas produtividades. As praticas a serem adotadas tem especificidades para cada classe de solo, tipo de relevo e principalmente para o cultivo de interesse. De forma geral incluem o uso de variedades indicadas para a região, práticas de redução das limitações edáficas como a correção do solo, fertilização com macro e micronutrientes e matéria orgânica. E praticas de conservação do solo e da água para as áreas com relevo mais movimentado. Algumas áreas do DAS apresentam solos com o caráter acrico1. Estas áreas requerem um manejo diferenciado, pois a baixa densidade de cargas negativas facilita a perda dos nutrientes catiônicos (p.e.: K+, Ca++, Mg++) por lixiviação.

[1] Acrico: Solos onde há poucas bases e que apresenta predomínio de cargas positivas.

A conservação ou aumento dos teores de matéria orgânica do solo é fundamental na manutenção da qualidade físico-química dos Latossolos Amarelos visando preservar sua capacidade produtiva. Queimadas freqüentes e o uso de doses excessivas de calcário podem também prejudicar a estruturas deste solo levando desestruração dos agregados e a dispersão das argilas, conseqüentemente reduzindo a porosidade.

O segundo fator limitante ao uso dessas terras é o impedimento a mecanização das áreas com a inclinação da pendente e/ou a textura do solo (muito argilosa e muito arenosa) pode impossibilitar e/ou reduzir o rendimento das maquinas agrícolas. Nesta região, onde grande parte do ano há precipitações freqüentes, o solo se mantém úmido e na faixa plástica na camada superficial, o que pode levar a sua compactação quando mecanizado ou pisoteado pelos animais em níveis de umidade acima do limite plástico.

A densidade do solo, a estabilidade dos agregados e o índice de floculação das argilas são bons indicadores para o monitoramento da qualidade física dos Latossolos Amarelos do DAS, e dado que são parâmetros relativamente simples e baratos de ser analisados podem ser utilizados como indicadores para monitoramento da degradação e da recuperação da qualidade física desta classe de solo.

A preservação da macroporosidade dos Latossolos Amarelos e conseqüentemente da infiltração de água no solo e da aeração é fator crucial na manutenção da capacidade produtiva destes solos.

Nos Latossolos Amarelos, apesar do predomínio da textura muito argilosa e argilosa, se comportam tipicamente como solos arenosos em relação a taxa de infiltração de água e da condutividade hidráulica saturada. Entretanto apresesentam um comportamento típico de solos argilosos quanto a condutividade hidráulica insaturada e capacidade de reter água a tensões elevadas. Este comportamento dos Latossolos combinado as propriedades das areias e argilas em adição a sua distribuição de poros bimodal faz com que muitos modelos de simulação de fluxos de água não funcionem para esta classe de solo.

A porosidade do solo e sua continuidade controlam a dinâmica da água no solo. Portanto seu monitoramento e o melhor entendimento de como ocorrem as alterações nos diferentes sistemas de uso e fundamental para a tomada de decisões quanto as praticas de manejo mais adequadas.

A cobertura do solo é fundamental para manter ou recuperar a porosidade destas classes de solo nas condições climáticas da Amazônia Central. Sistemas de uso da terra com cultivos permanentes tem um maior potencial de manter a qualidade físico química e controlar a erosão pela proteção e cobertura do solo pela copas e serrapilheira. Havendo também nestes sistemas a possibilidade de se combinar plantas de cobertura ou cultivos intercalares para proteger o solo.

A floresta primaria parece ter uma perfeita combinação de características físicas e hídricas para prevenir processos erosivos e preservar os escassos nutrientes dos Latossolos Amarelos argilosos e muito argilosos. A distribuição de poros bimodal, permite que a água seja rapidamente drenada pelos macroporos após chuvas de alta intensidade. Este sistema funciona como uma rede de drenagem atuando nas camadas superficiais do solo e reduzindo a perda de nutrientes para as camadas mais profundas. A água remanescente no solo flui lentamente aumentado o tempo para que os nutrientes em solução sejam absorvidos pelas raízes e retidos pelas cargas do solo, conseqüentemente reduzindo a lixiviação e perdas dos nutrientes . O funcionamento ótimo deste sistema na redução da lixiviação dos nutrientes é relacionado com chuvas alta intensidade (típicas da Amazônia Central). Uma vantagem adicional deste complexo mecanismo, é que em condições de solo seco, os microporos são extremamente eficientes em

reter a água das escassas chuvas que ocorrem durante a estação seca existente na Amazônia Central.

As capoeiras parecem criar eficientes mecanismos para recuperar a qualidade do solo, e muitos parâmetros do solo tendem, com o avanço da idade das capoeiras, a retornar para valores similares aos encontrados na floresta primaria. Um melhor entendimento nos processos que ocorrem no solo coberto por capoeiras pode levar a um melhor entendimento dos mecanismos envolvidos na recuperação da qualidade do solo no pousio, e permitir quiçá uma intervenção de forma a reduzir o intervalo de uso das áreas.

Os Latossolos Amarelos textura argilosa e muito argilosa podem apresentar uma baixa eficiência dos fertilizantes e pesticidas aplicados devido a perdas causadas pelo arraste para camadas mais profundas do solo pelo fluxo preferencial nos macroporos. Um agravante a este fenômeno e o caráter acrico dos horizontes subsuperficiais de muitas destas áreas. O parcelamento, a incorporação dos corretivos e fertilizantes no solo e as aplicações em épocas mais apropriadas podem reduzir as perdas por lixiviação e aumentar da eficiência destes insumos, assim como reduzir os risco de contaminação do lençol freático .

Um melhor entendimento dos fluxos de água nos Latossolos Amarelos argilosos é um tema não esgotado e estratégico para pesquisas futuras nesta regiao. O melhor entendimento destes mecanismos permitirão prever os fluxos de água e nutrientes e determinar em que condições ocorre o fluxo preferencial. Isto permitirá entender melhor a recarga dos aqüíferos e a drenagem da água pelos cursos d água superficiais. Um maior entendimento destes mecanismo poderá levar a um uso mais judicioso dos fertilizantes e pesticidas. Podendo permitir utilizar o sistema de fluxo preferencial, a semelhança do que ocorre na floresta primaria, como um mecanismo de redução de perdas de nutrientes.

As áreas com o relevo mais movimentado apresentam também como fator limitante ao uso agrícola a grande susceptibilidade a erosão. As áreas com relevo forte ondulado e considerada inapta para uso agrícola e deve ser considerada de preservação. Áreas com relevo ondulado pela dificuldade de mecanização é considerada mais apta para o cultivo de espécies perenes e com o uso de práticas de controle rígido de perdas de solo e da água.

Os Latossolos de textura média e os Argissolos são mais vulneráveis ao processo erosivo hídrico em comparação com o mais argilosos. Entretanto os muito argilosos e argilosos que em condições naturais apresentam elevadas taxas de infiltração e baixa taxa de erosão, quando compactados tornam susceptíveis a perdas de solos por arraste superficial.

Ainda que os Latossolos e suas associações apresentem potencial de uso agrícola com adoção de investimentos para sua melhoria química, ressalva-se que a implantação de diferentes culturas deverá ocorrer de conformidade com as técnicas recomendadas para a região, com culturas adaptadas às condições climáticas da região e implantadas em época adequada.

Uma pequena parcela da área compreende os Plintossolos Háplicos distrófico associados aos Argissolos Acinzentados e Gleissolos Háplicos. São solos com fortes limitações ao cultivo agrícola pela baixa fertilidade natural. Outra limitação desses solos está relacionada ao excesso de umidade durante parte do ano.

Em menores proporções são encontrados os Espodossolos e Neossolos Flúvicos, especialmente nas margens do Rio Cueiras e Urubu e na porção sul da área. Apesar destes solos geralmente estarem em relevo plano, possuem fortes limitações pela baixa fertilidade natural. Apresentam paradoxalmente deficiência e excesso de água por apresentarem textura arenosa e estarem localizados nas cotas mais baixas da paisagem e submetidos a encharcamentos sazonais. Estas áreas pelas severas limitações ao uso agrícola e pela fragilidade do ecossistema devem ser reservadas para preservação ambiental.

APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS

A avaliação da aptidão agrícola das terras do Distrito Agropecuário da SUFRAMA(DAS) teve com base o "Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras" (Ramalho Filho & Beek,1995), onde são considerados três níveis de manejo, A, B e C para lavouras.

a) Níveis de manejo

Nível de Manejo A (primitivo)

Baseado em práticas agrícolas que refletem baixo nível técnico-cultural. Praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas dependem fundamentalmente do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.

Nível de Manejo B (pouco desenvolvido)

Baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas neste nível de manejo incluem calagem e adubação com NPK, tratamentos fitossanitários simples, mecanização com base na tração animal ou na tração motorizada apenas para desbravamento e preparo inicial do solo.

Nível de Manejo C (desenvolvido)

Baseado em práticas agrícolas que refletem alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. A mecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

Os níveis de manejo B e C envolvem melhoramentos tecnológicos em diferentes modalidades, contudo não levou em conta a irrigação, na avaliação da aptidão agrícola das terras.

FATORES DE LIMITAÇÃO

Nestes são considerados, como fatores limitantes ao uso agrícola, as condições naturais de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência de oxigênio, excesso de água, susceptibilidade a erosão e impedimentos à mecanização. A Cada um desses fatores são atribuídos graus de impedimentos: Nulo, Ligeiro, Moderado, Forte e Muito Forte, variando de intensidade conforme o sistema de manejo.

GRAUS DE LIMITAÇÃO POR DEFICIÊNCIA DE FERTILIDADE

Nulo (N) -Terras que possuem elevadas reservas de nutrientes para as plantas, sem apresentar toxidez por sais solúveis, sódio trocável ou outros elementos prejudiciais ao desenvolvimento das plantas. Praticamente não respondem a adubação, e apresentam ótimos rendimentos durante muitos anos (supostamente mais de 20 anos), mesmo sendo culturas mais exigentes.
Solos pertencentes a este grau, ao longo do perfil, ais de 80% de saturação de bases; soma de bases acima de 6meq/10g de solo: e são livres de alumínio trocável (Al^{+++}) na camada arável. A condutividade elétrica e menor que 4 mmhos/cm a 25*C.

Ligeiro (L) - Terras com boas reservas de nutrientes para as plantas, sem a presença de toxidez por excesso de sais solúveis ou sódio trocável, devendo apresentar saturação de bases (V%) maior que 50%, saturação de alumínio menor que 30% e soma de bases tocáveis (S) sempre acima de 3 cmol(+)/100g de T.F.S.A. (terra fina seca ao ar). A condutividade elétrica deve ser menor que 4 mmhos/cm a 25*C e a saturação de sódio menor que 6%.

As terras com essas características têm capacidade de manter boas colheitas (supostamente por mais de 10 anos), com pequenas exigências de fertilizantes para manter o seu estado nutricional.

Moderado (M) - Terras com limitadas reservas de nutrientes para as plantas, referente a um ou mais elementos, podendo conter sais tóxicos capazes de afetar certas culturas. A condutividade elétrica do solo pode situar-se entre 4 e 8 mmhos/cm a 25*C e a saturação com sódio entre 8 e 20%.

Durante os primeiros anos de utilização agrícola , essas terras permitem bons rendimentos, verificando-se posteriormente (supostamente depois de 5 anos) um rápido declínio na produtividade. Torna-se necessária a aplicação de fertilizantes e corretivos apos as primeiras safras.

Forte (F) - Terras com reservas muito limitadas de um ou mais elementos nutrientes, ou contendo sais tóxicos em quantidades tais que permitem apenas o desenvolvimento de plantas com tolerância. Normalmente caracterizam-se pela baixa soma de bases tocáveis (S), podendo estar a condutividade elétrica quase sempre entre 8 e 15 mmhos/cm a 25*C e a saturação com sódio acima de 15%.

Essas características refletem-se nos baixos rendimentos da maioria das culturas e pastagens desde o inicio da exploração agrícola, devendo esta deficiência ser corrigida na fase inicial de sua utilização.

Muito Forte (MF) - Terras mal providas de nutrientes, com remotas possibilidades de serem exploradas com quaisquer tipos de exploração agrícola, nessas terras, grandes quantidades de sais solúveis, chegando ate formar desertos salinos, sódicos e tiomórficos.

GRAUS DE LIMITAÇÃO POR DEFICIÊNCIA DE ÁGUA

Nulo (N) - Terras em que não ha falta de água para o desenvolvimento das culturas, em nenhuma época do ano.
Terras com boa drenagem ou livres de estação seca, bem como aquelas com lençol freático elevado, típicas de várzeas, devem ser incluídas neste grau de limitação.

A vegetação natural e normalmente de floresta perenifólia, campos hidrófilos e hidrófilos, e campos subtropicais sempre úmidos. Em algumas áreas, dependendo da temperatura, umidade relativa e distribuição das chuvas, ha possibilidade de dois cultivos em um ano,

Nulo/Ligeiro (N/L) - Terras ainda não sujeitas a deficiência de água durante um período de a 2 meses, limitando o desenvolvimento de culturas mais sensíveis, principalmente as de ciclo vegetativo longo.

A vegetação normalmente e constituída de floresta subperenifólia (Im=>+0), cerrado subperenifólio e alguns campos.

As terras pertencentes a este grau de limitação podem ser subdivididas conforme a ocorrência de veranicos, durante a época úmida, o que facilita a interpretação sobre a possibilidade de dois cultivos por ano.

Ligeiro (L) - Terras em que ocorre uma deficiência de água pouco acentuada, durante um período de 3 a 5 meses por ano, o que eliminara as possibilidades de grande parte das culturas de ciclo longo e reduzirá significativamente a possibilidade de dois cultivos de ciclo curto anualmente. Não esta prevista, em áreas com este grau de limitação, irregularidade durante o período das chuvas.

As formações vegetais que normalmente se relacionam a este grau, são o cerrado e a floresta subcaducifólia (Im=>+0<-10) bem como a floresta caducifólia em solos com alta capacidade de retenção de água.

Moderado (M) - Terras nas quais ocorre uma acentuada deficiência de água, durante um longo período, normalmente 4 a 6 meses. As precipitações oscilam entre 700 e 1000mm por ano, com irregularidade em sua distribuição, e predominam altas temperaturas.

A vegetação que ocupa as áreas dessas terras e normalmente de floresta caducifólia (Im=>-10<-20), transição de floresta de cerrado para caatinga e caatinga hipoxerófila, ou seja, de caráter seco menos acentuado. Terras com estação seca menos marcante, porem com baixa disponibilidade de água, pertencem a este grau.

A possibilidade de desenvolvimento de culturas de ciclo longo, não adaptadas a falta de água, são bastante afetadas, e as de ciclo curto dependem muito da distribuição das chuvas na sua estação decorrência.

Forte (F) - Terras com uma forte deficiência de água durante os períodos secos, que oscila entre 7 e 9 meses. A precipitação esta compreendida entre 500 e 700mm por ano, com muita irregularidade em sua distribuição e com altas temperaturas.

A vegetação e tipicamente de caatinga hipoxerófila (Im=>-20<-30), ou outras espécies de caráter seco muito acentuado, equivalente ao Sertão do Rio São Francisco.

Terras com estação seca menos pronunciada, porem com baixa disponibilidade de água para as culturas, estão incluídas neste grau, bem como aquelas que apresentam alta concentração de sais solúveis capazes de elevar o ponto de murchamento. Nesta categoria esta implícita a eliminação de quaisquer possibilidades de desenvolvimento de culturas de ciclo longo não adaptadas a falta d água.

Muito forte (MF) - corresponde a uma severa deficiência de água, que pode durar mais de 9 meses, com uma precipitação normalmente abaixo de 500mm, baixo índice hídrico (Im=>-30) e alta temperatura. A vegetação relacionada a este grau e a caatinga hiperxerofila.

GRAUS DE LIMITAÇÃO POR EXCESSO DE ÁGUA

Nulo (N) - Terras que não apresentam problemas de aeração ao sistema radicular da maioria das culturas durante todo o ano. São classificadas como bem e excessivamente drenadas.

Ligeiro (L) - Terras que apresentam certa deficiência de aeração as culturas sensíveis ao excesso de água durante a estação chuvosa. São em geral moderadamente drenadas.

Moderado (M) - Terras nas quais a maioria das culturas sensíveis não se desenvolvem satisfatoriamente, em decorrência da deficiência de aeração durante a estação chuvosa. São consideradas imperfeitamente drenadas e sujeitas a riscos ocasionais de inundação.

Forte (F) - Terras que apresentam serias deficiências de aeração, só permitindo o desenvolvimento de culturas adaptadas. Demanda intensos trabalhos de drenagem artificial que envolve obras ainda viáveis para o agricultor. São consideradas, normalmente, mal drenadas, muito mal drenadas e sujeitas a inundações freqüentes, prejudiciais a maioria das culturas.

Muito forte (MF) - Tenras que apresentam praticamente as mesmas condições de drenagem do grau anterior, porem os trabalhos de melhoramento compreendem grandes obras de engenharia, em nível de projetos, fora do alcance do agricultor, individualmente.

GRAUS DE LIMITAÇÃO POR SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO

Nulo (N) -Terras não susceptíveis a erosão. Geralmente ocorrem em solos de relevo plano ou quase plano (0 a 3%de declive), e com boa permeabilidade. Quando cultivados por 10 a 20 anos podem apresentar erosão ligeira, que pode ser controlada com praticas simples de manejo.

Ligeiro (L) - Terras que apresentam pouca susceptibilidade a erosão. Geralmente, possuem boas propriedades físicas, variando os declives de 3 a 8%. Quando utilizada com lavouras por um período de 10 a 20 anos, mostram uma perda de 25% ou mais do horizonte superficial. Praticas conservacionistas simples podem prevenir contra esse tipo de erosão.

Moderado (M) - Terras que apresentam moderada susceptibilidade a erosão. Seu relevo e normalmente ondulado, com declive de 8 a 13%. Esses níveis de declive podem variar para mais de 13%, quando as condições físicas forem muito favoráveis, ou para menos de 8%, quando muito desfavoráveis, como e ocaso de solos com horizonte B com mudança textural abrupta. Se utilizadas fora dos princípios conservacionistas, essas terras podem apresentar sulcos e voçorocas, requerendo praticas de controle a erosão desde o inicio de sua utilização agrícola.

Forte (F) - Terras que apresentam forte susceptibilidade à erosão. Ocorrem em relevo ondulado a forte ondulado, com declive normalmente de 13 a 20%, os quais podem ser maiores ou menores, dependendo de suas condições físicas. Na maioria dos casos a prevenção à erosão depende de praticas intensivas de controle.

Muito forte (MF) - Terras com susceptibilidade maior que a do grau forte, tendo o seu uso agrícola muito restrito. Ocorrem em relevo forte ondulado, tendo o seu uso muito restrito.

Ocorrem em relevo forte ondulado, com declives entre 20 e 45%. Na maioria dos casos o controle a erosão e dispendioso, podendo ser antieconômica.

Extremamente forte (EF) - Terras que apresentam severa susceptibilidade à erosão. Não são recomendáveis para o uso agrícola, sob pena de ser totalmente erodida em poucos anos. Trata/se de terras ou paisagens com declives superiores a 45% nas quais devem ser estabelecidas uma cobertura vegetal de preservação ambiental.

GRAUS DE LIMITAÇÃO POR IMPEDIMENTO À MECANIZAÇÃO

Nulo (N) - Terras que permitem, em qualquer época do ano, o emprego de todos os tipos de máquinas e implementos agrícolas ordinariamente utilizados. São geralmente de topografia plana ou quase plana, com declives inferiores a 3% e não oferece impedimentos relevantes a mecanização. O rendimento do trator *numero de horas de trabalho usadas efetivamente) e superior a 90%

Ligeiro (L) - Terras que permitem, durante quase todo o ano, o emprego da maioria das maquinas agrícolas. São quase sempre de relevo suave ondulado, com declives de 3 a 8%, profundas e moderadamente profundas, podendo ocorrer em áreas de relevo mais suave, apresentando, no entanto, outras limitações (textura muito arenosa ou muito argilosa, restrição de drenagem, pequena profundidade, pedregosidade, sulcos de erosão, etc). O rendimento do trator e de 75 a 90%.

Moderado (M) - Terras que não permitem o emprego de maquinas ordinariamente utilizadas durante todo o ano. Essas terras apresentam relevo moderadamente ondulado a ondulado 8 a 20% de declive ou topografia mais suave no caso de ocorrência de outros impedimentos a mecanização (pedregosidade, rochosidade, profundidade exígua, textura muito arenosa ou muito argilosa do tipo 2:1, grandes sulcos de erosão, drenagem imperfeita, etc). o rendimento do trator normalmente varia de 50 a 75%.

Forte (F) - Terras que permitem apenas, em sua totalidade, o uso de implementos de tração animal ou maquinas especiais. Caracterizam-se pelos declives acentuados (20 a 45%), em relevo forte ondulado. Sulcos e voçorocas podem constituir impedimento ao uso de maquinas, bem como pedregosidade, rochosidade, pequena profundidade, ma drenagem, etc. o rendimento do trator e inferior a 50%.

Muito forte (MF) - Terras que não permitem o uso de maquinaria, sendo difícil ate o uso de implementos de tração animal. Normalmente são de topografia montanhosa, com declives superiores a 45% e com impedimentos muito fortes devido a pedregosidade, profundidade ou aos problemas de drenagem.

b) Significado da simbologia utilizada

Na simbologia empregada na legenda e no mapa, as letras representam os níveis de manejo e os números significam as classes de aptidão (Tabela 01).

As letras A, B e C, representam os níveis de manejo primitivo, pouco desenvolvido e desenvolvido, respectivamente. Essas letras, quando maiúsculas, significam terras da classe boa para lavouras no nível de manejo correspondente a letra.

Quando maiúsculas representam terras com aptidão boa para lavouras, quando minúsculas significam terras de aptidão regular para lavouras e, quando minúsculas, entre parênteses, as terras são de aptidão restrita.

O número 1 é utilizado quando a melhor classe, em qualquer nível de manejo, está avaliada como de aptidão boa. O número 2 é utilizado quando a melhor classe, em qualquer nível de manejo tem aptidão regular e, o 3 quando a melhor classe é de aptidão restrita.

As letras A, B e C, representam os níveis de manejo primitivo, pouco desenvolvido e desenvolvido, respectivamente. Essas letras, quando maiúsculas, significam terras da classe boa para lavouras no nível de manejo correspondente a letra.

Quando maiúsculas, na formação dos subgrupos representam terras com aptidão boa para lavouras, quando minúsculas significam terras de aptidão regular para lavouras e, quando minúsculas, entre parênteses, as terras são de aptidão restrita.

Tabela 01 – Simbologia correspondente aos subgrupos de aptidão agrícola das terras

Classe de Aptidão Agrícola	Lavoura Níveis de Manejo				
Boa	A	B	C		
Regular	A	b	c		
Restrita	(a)	(b)	(c)		

c) Legenda de identificação dos subgrupos de aptidão

1bC* – Terras pertencentes à classe de aptidão boa para lavouras no Sistema de manejo C, regular no B e inapta no A

2bc – Terras pertencentes à classe de aptidão regular nos Sistemas de manejo B e C

6 – Terras sem aptidão para o uso agrícola

d) Descrição dos subgrupos de aptidão agrícola

1bC* - Neste subgrupo ficaram englobados a grande maioria das unidades de mapeamento: LAw, LAd1, LAd2, LAd3, LAd4, LAd5, LAd6, LAd7, LAd8, LAd9, LAd10, LAd11, LAd12, LAd13, LAd14 e LAd15.

A principal limitação desses solos ao uso agrícola é a baixa fertilidade natural, inviabilizando-os para uma agricultura rentável, quando utilizada no nível de manejo primitivo (A), o qual não inclui o emprego de técnicas agrícolas e aplicação de insumos.

No nível pouco desenvolvido (B), onde há emprego moderado de técnica e capital para melhoramento, é possível elevá-los a classe regular através de práticas de adubação verde, aplicação de tortas orgânicas diversas, correção parcial da acidez do solo, adubação com NPK e rotação de culturas.

No nível de manejo desenvolvido C, onde a tecnologia e o capital estão suficientemente disponíveis, esses solos podem atingir a classe boa com o uso de práticas de melhoramento intensivas como a correção do solo com calagem, adubação com NPK e micronutrientes, adubação foliar e cobertura morta. A incorporação de restos orgânicos são considerados de grande utilidade para aumentar, ou mesmo produzir a capacidade de troca de cátions, evitando com isso a perda de insumos químicos adicionados ao solo. Neste caso, muita atenção deve ser dispensada aos solos ácricos que não possuem capacidade de retenção de cátions, podendo levar empreendimentos ao insucesso quando incorretamente manejados.

O segundo fator limitante ao uso dessas terras é a mecanização que pode comprometer seriamente o empreendimento agrícola, quando utilizadas maquinas e épocas impróprias no desbravamento, preparo do solo, tratos culturais, etc., provocando a compactação do solo, diminuindo a macroporosidade e consequentemente a infiltração de água no solo e a aeração para o desenvolvimento das raízes das plantas.

Outro fator limitante ao uso de alguns desses solos e o relevo, quando declivoso, favorável a ação dos agentes erosivos, especialmente hídricos.

Ainda que o potencial dessas terras sejam considerados como boa neste nível de manejo C, ressalva-se que a implantação das lavouras deverão ocorrer de conformidade com as técnicas recomendadas para a região.

Essa avaliação refere-se á culturas adaptadas às condições climáticas da região e implantadas em época adequada.

2ab – Neste subgrupo ocorre apenas a unidade FXd que compreende os Plintossolos Háplicos distróficos associados aos Argissolos Acinzentados e Gleissolos Háplicos. São solos com fortes limitações de fertilidade no nível de manejo A e ligeira a nulo no nível tecnológico C. As maiores limitações desses solos estão relacionadas ao excesso de umidade.

6 – Neste subgrupo estão às classes de solos sem aptidão para o uso agrícola, podendo ser indicadas para outros usos, como preservação da flora e da fauna, ecoturismo, entre outros. Está representada pelas unidades ESo, EKo, RQg1, RQg2, RQo1 e RQo2. Apesar de os solos dessas unidades se desenvolver em relevos planos, possuem fortes limitações de fertilidade, deficiência e excesso de água, devido a textura ser dominantemente arenosa e por estarem localizados em ambientes baixos com encharcamentos sazonais.

Tabela 01 – Processo de avaliação da aptidão agrícola das terras

Símbolo no mapa de solos	Relevo	Classe textural	Estimativas dos graus de limitação das principais condições agrícolas das terras															Classificação da aptidão agrícola
			Deficiência de Fertilidade			Deficiência de Água			Excesso de Água			Suscetibilidade à erosão			Impedimento à mecanização			
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
LAw	plano	m. arg.	MF	L/M1	N2	N/L	N/L	N/L	N	L	L	N/L	N1	N2	N/L	N/L	L	1bC*
LAd1	s. ond.	m. arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	L	L	L	L	N1	N2	N/L	N/L	L	1bC*
LAd2	s. ond	m. arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	L	L	L	L	N1	N2	N/L	N/L	L	1bC*
LAd3	Ond.	m. arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	L	L	L	M	L1	N2	N/L	L	M	1bC*
LAd4	Ond.	m. arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	L	L	L	M	L1	N2	N/L	N/L	M	1bC*
LAd5	f. ond.	m. arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	N	N	N	MF	F1	F2	L	N/L	F	6
LAd6	plano	m. arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	L	L	L	L	N1	N2	N/L	N/L	L	1bC*
LAd7	Ond.	m. arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	N	N	N	M	L1	N2	N/L	N/L	M	1bC*
LAd8	s. ond.	m.arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	N	N	N	L	N1	N2	N/L	N/L	L	1bC*
LAd9	Ond.	m.arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	L	L	L	M	L1	N2	N/L	N/L	L	1bC*
LAd10	s. ond.	m. arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	N	N	N	L	N1	N2	N/L	N/L	L	1bC*
LAd11	s. ond.	m. arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	N	N	N	L	N1	N2	N	N/L	M	1bC*
LAd12	s. ond.	m. arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	N/L	N/L	N/L	L	F1	F2	N	N	L	1bC*
LAd13	s. ond.	arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	N	N	N	N/L	N1	N2	N	N	L	1bC*
LAd14	plano / s. ond.	arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	N/L	N/L	N/L	M	L1	N2	L	L/M	L	1bC*
LAd15	plano	med.	F	L1	N2	M/L	M/L	N/L	N	N	N	L	N1	N2	N	N	N	1bC*
FXd	plano	med/arg.	F	L1	N2	N/L	N/L	N/L	L/M	L1/M1	L2/M2	L	N1	N1	N	N	N	2ab
Eso	plano	arenosa	MF	M/F1	M2	M/F	M/F	M/F	M	M1	M2	L	N1	N2	M	M	F	6
Eko	s.ond	arenosa	MF	M/F1	M2	F	F	F	N	N	N	M	M1	L/M2	M	M	F	6
RQg1	plano	arenosa	MF	M/F1	M2	F	F	F	MF	MF	MF	L	L1	N2	M	M	F	6
RQg2	plano	arenosa	MF	M/F1	M2	F	F	F	MF	MF	MF	L	L1	N2	M	M	F	6
RQo1	s.ond	arenosa	MF	M/F1	M2	F	F	F	N	N	N	M	L1	N/L2	L	L	F	6
RQo2	plano	Arenosa	MF	M/F1	M2	F	F	F	N	N	N	L	N/L1	N2	L	L	F	6

Os componentes das unidades de mapeamento correspondentes à simbologia constam na legenda de solos.
O relevo e a textura são referidos aos componentes dominantes na unidade de mapeamento
*Esta avaliação refere-se à aptidão para culturas de ciclo longo.
Significado dos símbolos utilizados para os fatores limitantes de maior intensidade.
f - deficiência de fertilidade
m - impedimentos à mecanização
o - deficiência de oxigênio

Quadro 01 - Quadro-guia de avaliação da aptidão agrícola das terras (região de clima tropical úmido)

Aptidão Agrícola			Graus de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A,B e C															Tipo de utilização indicado
Grupo	Subgrupo	Classe	Deficiência de Fertilidade			Deficiência de Água			Excesso de Água			Suscetibilidade à erosão			Impedimentos à mecanização			
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1	1ABC	Boa	N/L	N/L1	N2	L/M	L/M	L/M	L	L1	N/L1	L/M	N/L1	N2	M	L	N	Lavouras
2	2abc	Regular	L/M	L1	L2	M	M	M	M	L/M1	L2	M	L/M1	N2/L2	M/F	M	L	
3	3(abc)	Restrita	M/F	M1	L2/M2	M/F	M/F	M/F	M/F	M1	L2/M2	F	M1	L2	F	M/F	M	
4	4P	Boa		M1			M			F1			M/F1			M/F		Pastagem plantada
	4p	Regular		F1			M/F			L1			F1			F		
	4(p)	Restrita		M/F			F			F1			M/F			F		
5	5S	Boa		M/F1			M			L1			F1			M/F		Silvicultura e/ou pastagem natural
	5s	Regular		F1			M/F			L1			F1			F		
	5(s)	Restrita		MF			F			L/M1			MF			F		
	5N	Boa		M/F			M/F			M/F			F			MF		
	5n	Regular		F			F			F			F			MF		
	5(n)	Restrita		MF			MF			F			F			MF		
6	Sem aptidão agrícola																	Preservação da flora e da fauna

Notas: os algarismos sublinhados correspondem aos níveis de viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras.

1- Melhoramento viável com práticas simples de pequeno emprego de capital

2- Melhoramento viável com práticas intensivas e considerável emprego de capital

Graus de limitação: N – Nulo L – ligeiro M – moderado F – forte MF – muito forte / - intermediário

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- os solos do DAS são predominantemente de baixa fertilidade natural, requerendo altos investimentos tecnológicos e financeiros para obtenção de boas produtividades;

- os solos de textura muito argilosa, mais representativos da área, são susceptíveis à compactação (máquinas, pisoteio, etc,), que pode reduzir a penetração e aeração radicular;

- as culturas perenes surgem como opções mais adequadas à região em razão da menor intensidade de utilização de máquinas e insumos;

- devido aos problemas de degradação das pastagens existentes a sua recomendação ainda requer mais estudos;

- mesmo que parte do DAS apresente condições edáficas adequadas à produção de grãos em Sistema de Manejo desenvolvido (nível de manejo C), a sua sustentabilidade (econômica, biofísica e social) é incerta, requerendo maiores investimentos em pesquisa.

Potencialidades agropecuárias do Distrito Agropecuário da SUFRAMA (DAS) – Manaus e Rio Preto da Eva – AM.

O DAS teve como um dos primeiros sistemas de uso da terra a implantação de pastagens. Atualmente a atividade pecuária não é expressiva. As pesquisas em pastagens foram realizadas principalmente no período de 1975 a 1980. A interrupção das pesquisas neste sistema de uso da terra foi causada pela diminuição de recursos e principalmente por pressões ecológicas contrarias ao avanço das pastagens na Amazônia. A baixa produtividade do rebanho bovino, na região decorrente da utilização de pastagens com baixos investimentos. Os baixos níveis de fósforo e nitrogênio do solo parecem ser os principais impedimentos químicos para o aumento da produtividade das pastagens. Contribuindo com as limitações edáficas, a falta de manejo adequado da pastagem com elevada pressão de pastejo, controle inadequado das invasoras, falta de mineralização do rebanho contribuem para a baixa produtividade das pastagens.

A sustentabilidade de pastagens nesta região depende do maior entendimento do manejo da fertilidade do solo e da formas de redução da compactação causada pelo pisoteio do rebanho nos solos de textura argilosa e muito argilosa, de melhorias no manejo das pastagens e do rebanho. Os elevados custos dos fertilizantes e corretivos e comparativamente os menores custos da produção em áreas mais favoráveis próximas a região também fazem com que este sistema de uso da terra não seja atrativo. Entretanto grande parte das áreas antropizadas no DAS são pastagens, estas devem ser reincorporadas como pastagens produtivas ou tornar-se áreas prioritárias para a implantação de novos sistemas de uso da terra.

Na década de 70 a 80 ocorreram programas de incentivo ao plantio de seringueiras nesta área. Estes plantios foram abandonados pela quebra de resistência das variedades a doença conhecida pelo mal da folhas, causada pelo fungo (Microcyclus ulei). Atualmente está em curso pesquisas envolvendo a enxertia de copa com clones resistentes ao mal das folhas com resultados promissores. Num futuro próximo a heveicultura poderá se tornar novamente uma opção de uso da terra no DAS, tornando-se uma opção para ocupação de áreas desmatadas inclusive nas áreas com relevo mais movimentado. Este cultivo apresenta a vantagem de uma baixa exportação de nutrientes e por fixar o homem no campo.

A Embrapa Amazônia Ocidental, vem desde meados da década de 70 selecionando cultivares e pesquisando o manejo de cultivos anuais no Latossolo Amarelo. Com a utilização de tecnologia (sementes selecionadas, fertilizantes, plantio em época adequada) é possível a produção de grãos na região.

A utilização de cultivos anuais nas entrelinhas dos plantios perenes é uma alternativa que vem sendo recomendada não somente para garantir renda durante o período de instalação das culturas perenes como também para proteger o solo da incidência direta da chuva e dos raios solares. Há ainda alguns entraves tecnológicos na produção de grãos como a compactação causada pelas maquinas agrícolas e problemas na colheita e secagem causados pelas condições de alta umidade da região. Entretanto para estes cultivos é essencial o uso de insumos principalmente corretivos e fertilizantes que atualmente tem preço muito elevado na região.

A mandioca é certamente a cultura mais cultivada no DAS. A cultura é importante para a agricultura familiar e apresenta possibilidade para o cultivo industrial mecanizado. Os solos em relevo plano e suave ondulado, de textura argilosa a media são os mais aptos para este cultivo. A

cultivar BRS Purus recomendada pela Embrapa Amazônia Ocidental para áreas de terra firme pode atingir produtividade de 25 t/ha quando cultivada com o manejo recomendado.

Algumas palmáceas são uma opção para o cultivo nas áreas de terra firme da Amazônia Central. A pupunheira e o açaizeiro são espécies nativas e apresentam bons rendimentos em cultivos bem manejados na região. O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) mantém um banco de germoplasma e vem liderando as pesquisas com pupunheira, tanto para plantios industriais como planta componente de sistemas agroflorestais. O equacionamento do sistema de produção e principalmente o fortalecimento da cadeia produtiva, com a instalação de agroindústrias de palmito, poderá tornar este cultivo uma importante opção de uso da terra num futuro próximo. O tucumãzeiro apesar de ainda pouco estudado apresenta também um bom crescimento e produtividade na região. Entretanto como é uma espécie de mercado local a sua expansão é limitada.

Entre os cultivos permanentes na área do DAS o coco é um dos mais difundidos em plantios pequenos e médios. O uso mais intensivo de tecnologia (adubação, manejo do solo e de pragas) pode elevar a produtividade. A expansão deste cultivo é dependente de um estudo do mercado envolvendo a possibilidade de exportação ou industrialização, pois a comercialização atualmente é basicamente para o consumo in natura.

O dendezeiro destaca-se entre as culturas perenes, como a de maior potencial sócio-econômico para o trópico úmido, e reduzido impacto ambiental, fixando o homem ao campo, devido, entre outros fatores, seu sistema de manejo com plantas de cobertura ou cultivos intercalares oferecer uma maior proteção ao solo e permitir um período de exploração contínua dos plantios, superior a 20 anos, com grande necessidade de mão de obra durante todo o ano. É a espécie de maior produtividade entre as oleaginosas cultivadas (4 a 6 t/ha/ano de óleo), sendo, portanto, considerada prioritária no programa de alternativas de energias renováveis do governo federal (Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel - PNPB) para a região Norte. Com o avanço deste programa a dendeicultura apresenta grande perspectiva como geradora de empregos e renda e poderá utilizar áreas já desmatadas no DAS. Nesse contexto, os incentivos propiciados PNPB e pelo mercado de crédito de carbono, deverão favorecer a implementação de programas de produção de energias limpas, como o biodiesel, onde o dendê destaca-se como uma das melhores opções para a região amazônica. O dendê apresenta ainda baixo nível de mecanização e, conseqüentemente, baixo consumo de combustível fóssil (aproximadamente 10 vezes inferior ao consumido para produção de mesma quantidade de óleo de soja). Soma-se a isso, a grande quantidade de matéria vegetal elaborada anualmente pelo dendezeiro (300 a 500 kg/planta), contribuindo de forma expressiva na reciclagem e "seqüestro de carbono" e na liberação de oxigênio, assim como na restauração do balanço hídrico. A dendeicultura pode ser uma alternativa em dois cenários distintos; o plantio em pequenas propriedades em comunidades organizadas ou através da iniciativa empresarial em grandes projetos agropecuários, dentro da perspectiva de incorporação de áreas alteradas/abandonadas ao sistema produtivo. Vale registrar que a Estação Experimental de Dendê do Rio Urubu, da Embrapa Amazônia Ocidental, localizada no Distrito Agropecuário da Suframa (DAS), no km 54 da ZF-7 possui já instalados 420 hectares de plantios experimentais, entre ensaios de melhoramento genético, visando a produção de sementes selecionadas de dendê e manejo de solo/tratos culturais para definição dos sistemas de produção da cultura.

O guaranazeiro é uma espécie da Amazônia que vem sendo pesquisada desde a década de 70. Atualmente há clones lançados pela Embrapa Amazônia Ocidental com boa produtividade (acima de 1kg de sementes seca/planta/ano) e tolerantes a principal doença da cultura, a antracnose. Esta espécie é tolerante a solos ácidos e apresenta boa produtividade em plantios com

mudas clonadas e bem manejadas. Por ser um plantio perene e exigir colheita manual é uma opção para as áreas de relevo suave ondulado e ondulado. A expansão do setor de refrigerantes poderá aumentar a demanda e elevar os preços deste produto tornado este cultivo uma alternativa economicamente mais atrativa para os produtores da região.

A fruticultura se apresenta com uma alternativa para a ocupação das terras no DAS. Para a manutenção da capacidade produtiva os solos não somente as características químicas devem ser levadas em consideração mas também a manutenção da qualidade física. Os cultivos perenes em monocultivo ou em consórcios com utilização de reduzida mecanização estão entre as melhores opções neste aspecto.

Dentre as espécies com mercado nacional destaca-se a citricultura, que apresenta plantios comerciais na área com relativo sucesso. O uso de plantas enxertadas e sadias, e o manejo adequado dos plantios é essencial para garantir a produtividade. Atualmente o mercado local é para frutas in natura. A expansão desta cultura está condicionada a preços competitivos com o produto vindo de mercados do sul e sudeste do pais. As boas produtividades na citricultura, assim com na dendeicultura e na maioria das opções agrícolas aqui comentadas nesta área de solos pobres e com altos riscos de baixa eficiência da adubação pelas perdas por volatilização e lixiviação é atualmente desestimulada pelos altos preços dos corretivos e fertilizantes no mercado local. Uma política de redução de preços dos insumos necessários para a produção agrícola poderá tornar estas alternativas mais atraentes.

O cupuacuzeiro é a fruteira nativa mais explorada comercialmente no DAS, ela apresenta diferencial em relação a outras fruteiras nativas, por ter características tecnológicas superiores, como o alto rendimento em polpa. Apesar de ser uma espécie nativa, esta atividade demanda insumos, controle vegetativo e sanitário, bem como, o plantio deve ser feito de acordo com as recomendações técnicas. No caso de expansão de áreas, deve-se ter o cuidado de analisar a saturação de mercado e incentivar, através de financiamentos, a criação de agroindústria para absorver a produção.

Outras fruteiras como a banana, o abacaxi, o mamão e o maracujá apresentam plantios na região com boa produtividade quando manejadas adequadamente. A comercialização destes produtos é basicamente para consumo in natura ou fabricação de polpas no mercado regional.

A bananicultura com o aparecimento da doença conhecida como sigatoka negra na região vem sofrendo alterações nos cultivares tradicionalmente plantados (maça, prata, etc.), pois estes são altamente susceptíveis a esta doença, chegando em muitos casos a perda total da produção. O uso de cultivares tolerantes está permitindo a retomada desta atividade na região. A expansão dos cultivos está condicionada a implantação de agroindústrias e a continuidade das pesquisas para a seleção de variedades mais produtivas e resistentes a pragas e doenças.

As principais olerícolas cultivadas em ambiente protegido (estufas) na região, são pimentão e alface. A incipiente pesquisa nesta atividade, aliada ao baixo nível de treinamento dos agricultores e a deficiência da assistência técnica, tem causado problemas no cultivo, principalmente, no que se refere ao manejo das doenças e a fertilização, que é feita via irrigação (fertirrigação). O desbalanço nutricional e salinização do solo têm ocorrido em média dois a três anos após o inicio da atividade levando ao abandono da área. Um maior investimento em pesquisas, treinamento e difusão do conhecimento é fundamental para estimular esta atividade. Entretanto a sua expansão é condicionada ao mercado e aos preços do produto importado do sul e sudeste do país. Como esta atividade é baseada em altos níveis de insumos (corretivos, fertilizantes e defensivos) a pobreza química dos solos não é limitação forte, estando à seleção das áreas mais relacionadas a características físico hídricas do solo e ao manejo das irrigações.

Como o solo é intensamente manejado neste sistema, os de textura muito argilosa devem ser evitados, sendo os mais indicados os de textura argilosa e media.

Os sistemas agroflorestais ou cultivo de quintais é o sistema de cultivo das espécies perenes feito pelas populações tradicionais. Consiste de uma combinação de diferentes espécies frutíferas e madeireiras muitas vezes combinando com cultivos anuais intercalares nos primeiros anos. Desde os anos 80 este sistema de uso da terra vem sendo estudado de forma sistemática pelas instituições de pesquisa no Amazonas (Embrapa Amazônia Ocidental, INPA, UFAM, CEPLAC). Considerando o aspecto ecológico, os sistemas agroflorestais se assemelham as florestas naturais, além de demandar menor aporte de nutrientes e ser um sistema conservacionista pela manutenção do solo coberto e pelo elevado aporte de matéria orgânica. Podendo inclusive ser indicado para áreas de relevo mais movimentado e solos com a presença de concreções que dificultam a mecanização, como os Plintossolos. Entretanto ressalta-se que alguns dos Plintossolos nesta área apresentam baixa aeração devendo nestas áreas ser escolhidas plantas tolerantes ao encharcamento.

Alguns modelos de sistemas agroflorestais já foram testados nesta região com comprovação de ganhos ambientais, entretanto estudos socio-economicos destes sistemas de uso da terra são necessários. Ressalta-se que pela baixa reserva de nutrientes dos solos o aporte de fertilizantes químicos e ou orgânicos é fundamental para a sua produtividade e sustentabilidade.

A pesca é básica para subsistência do homem em nossa região e, é realizada em quase todos os rios, porém, são poucas as áreas onde a atividade é comercial. Atualmente, a atividade comercial deste setor tem sido incentivada, através de crédito, para criação de peixes em tanque escavado ou barragens de igarapé, concentrando-se ao longo das rodovias BR-174 e AM-010 e circunvizinhanças de Manaus e Rio Preto da Eva. Numa análise do cenário futuro da agropecuária Amazonense, o escoamento da produção de grãos pela hidrovia do Madeira e a implantação da esmagadora de soja em Itacoatiara, aumentou da oferta de matérias-primas para fabricação de ração, este fato, facilita potencialmente o crescimento de atividades como a avicultura (corte e postura), pecuária leiteira, suinocultura e, principalmente, piscicultura.

Estudos conduzidos pela Embrapa Amazônia Ocidental, sobre a criação de Tambaqui, mostrou que seguindo as recomendações do sistema de produção, monitoramento da qualidade da água e dos parâmetros técnicos do cultivo, esta atividade atinge produtividades de 7 mil kg/ha/ano. As boas produtividades obtidas pela piscicultura e a reduzida oferta do pescado torna esta atividade bastante atrativa.

Outras atividades como a exploração de recursos madeireiros e não madeiros e reflorestamento devem ser também consideradas e fazem parte de documento em separado.

Anexo III

Caracterização de terras pretas de índio do Distrito Agropecuario da SUFRAMA – Amazonas

Anexo IV

Propriedades hídricas dos Latossolos amarelos argilosos e muito argilosos da Amazônia Central

Anexo IV
Propriedades hídricas dos Latossolos Amarelos argilosos e muito argilosos da Amazônia Central

INTRODUÇÃO

A importância da caracterização hídrica do solo

A determinação das propriedades hídrica dos solos é requisitos para a solução de muitos problemas na hidrologia e na agricultura. Estudos que envolvem o fluxo da água e o transporte de nutrientes, pesticidas e poluentes no solo, mudanças no armazenamento da água no solo e estudos de balanço hídrico requerem estimativas acuradas das propriedades hídricas do solo.

As propriedades hídricas dos solos são espacialmente e temporalmente variáveis, conseqüentemente sua caracterização criteriosa é complexa e demanda tempo e recursos.

Muitas propriedades hídricas são melhores representadas por funções (p.e. condutividade hidráulica insaturada e retenção de água no solo) ao invés de valores médios. Os resultado são também dependentes dos métodos usados e das condições climática no momento da avaliação.

As propriedades hídricas dos solos podem ser alteradas por eventos naturais tais como precipitações intensas, atividade da fauna do solo e por praticas de manejo como aração, gradagem, subsolagem, drenagem, uso de corretivos e fertilizantes e uso de plantas de cobertura do solo. A variação nas forças coesivas entre os constituintes do solo através das alterações de características como pH, capacidade de troca de cátions, níveis de ferro, alumínio e matéria orgânica pode também afetar as propriedades mecânicas e conseqüentemente o funcionamento hídrico do solo (Assouline et al., 1997; El-Swaify e Emerson, 1975).

Outros fatores que podem interferir no transporte da água, nutrientes e químicos na zona insaturada do solo são: a mineralogia das partículas sólidas (Iwata, 1996), a natureza dos íons presentes (Kutilek et al., 1986) e a umidade volumétrica nas condições iniciais do evento (Hillel, 1998). A mudança de temperatura, que causa alteração na viscosidade e na tensão superficial da água (Miyazaki, 1993) pode causar expressiva alteração na densidade de fluxo da água no solo nas condições tropicais da Amazônia Central. Jaynes (1990) mostrou que a infiltração tem uma variação diuturna, atingindo um taxa máxima durante o dia e mínima durante a noite.

Na Amazônia Central, a maior parte dos solos não cultivados é caracterizada por uma rica camada orgânica na superfície do solo. Nesta camada onde há intensa atividade biótica: a macro e meso fauna do solo (cupins, besouros, formigas e principalmente minhocas e minhocuçus) abrem largos canais no solo que possibilitam uma rápida infiltração da água. No ecossistema de floresta, a copa das árvores e a serrapilheira na superfície do solo interceptam as gotas de chuva reduzindo sua energia cinética durante as chuvas de alta intensidade típicas desta região, conseqüentemente conservando e promovendo a estruturação do solo.

A remoção da cobertura vegetal e a adoção de praticas mecanizadas de manejo do solo resultam na exposição do solo ao impacto direto das gotas de chuva e a ciclos mais intensos de molhamento e secagem; o que causa freqüentemente uma redução da porosidade e da taxa de infiltração de água (Teixeira 2001; Corrêa, 1985). A redução da taxa de infiltração pode levar ao escorrimento superficial da água e conseqüentemente causar erosão. Este processo é especialmente agravado quando o relevo mostra-se ondulado ou muito ondulado.

A habilidade do solo de infiltrar e transmitir água a uma taxa igual ou maior que a intensidade das chuvas é uma propriedade crucial para manter um adequado balanço e controlar ou acelerar o processo erosivo.

Contudo, apesar da elevada taxa de infiltração no solo nos Latossolos Amarelos argilosos da Amazônia Central diminuir o risco de escorrimento superficial e a erosão, esta elevada taxa pode também aumentar a lixiviação de nutrientes e diminuir a eficiência das fertilizações ou mesmo aumentar os riscos de contaminar o lençol freático com nutrientes (ex. nitratos, fosfatos) ou pesticidas.

Uma importante consideração a ser feita nas avaliações das propriedades hídricas do solo no campo é a sua alta variabilidade espacial. Se esta característica não é considerada na escolha dos métodos e do numero de repetições necessárias para sua boa caracterização; significativas alterações nas propriedades hídricas podem não ser detectadas.

A presença de macroporos e fendas comumente encontradas nas principais classes de solo da Amazônia Central aumenta a variabilidade das propriedades hídricas do solo (Teixeira, 2001).

Outras fontes de variabilidade ou imprecisão na avaliação das propriedades hídricas são devidas ao uso de metodologias inadequadas para os solos tropicais, alterações provocadas na estrutura do solo durante a instalação dos equipamentos, diâmetros de poços de avaliação irregulares, compactação do local na instalação dos equipamentos e outros fatores que podem alterar as propriedades hídricas do local avaliado (Teixeira et al. 2003). Para a maioria dos propósitos e devido à alta variabilidade espacial das propriedades hídricas é melhor ter muitos pontos avaliados com uma menor precisão do que poucos pontos bastante acurados.

As equações utilizadas para descrição das propriedades hídricas e para o calculo de fluxos de água no solo

Fluxo saturado

A Equação de Darcy é a mais utilizada para estimar o transporte da água em condições saturadas. Nesta Equação [Eq. 1] a densidade do fluxo (q) através uma dada seção de solo é igual à condutividade hidráulica do solo multiplicado pelo gradiente hidráulico.

$$q = -Ks\frac{d\Delta H(z)}{dz} \qquad = -\mathrm{Ks}\ \frac{\mathrm{H_2} - \mathrm{H_1}}{\mathrm{Z_2} - \mathrm{Z_1}} \qquad [1]$$

Onde q é a densidade do fluxo (LT^{-1} – cm dia^{-1}), Ks é a condutividade hidráulica saturada LT^{-1} - cm dia^{-1}); ΔH é o gradiente hidráulico (L – cm), e L é a distancia entre dois pontos (L – cm) no segmento onde o fluxo esta atuando (ex. entre Z_2 e Z_1). O sinal negativo significa que o fluxo é na direção do menor potencial (Kutilek e Nielsen, 1994).

Fluxo insaturado

Em condições de equilíbrio dinâmico o fluxo insaturado no solo é calculado normalmente utilizando-se a Equação de Buckingham-Darcy, a qual na forma de equação de diferença finita (para fluxos verticais) é dada pela equação 2

$$\mathrm{q} = -\mathrm{K}(\theta)\ \frac{\mathrm{dH(z)}}{\mathrm{dz}} \qquad = -\mathrm{K}(\theta)\ \frac{\partial(\mathrm{h}+\mathrm{z})}{\partial \mathrm{z}} \qquad = -\mathrm{K}(\theta)\ \frac{\partial(\mathrm{h})}{\mathrm{dz}} - 1 \qquad [2]$$

Aqui q (z, t) é a densidade de fluxo, como definida previamente mas agora relativa a condutividade hidráulica insaturada a qual é uma função da umidade volumétrica do solo (θ) [$L^3\ L^{-3}$ – $m^3\ m^{-3}$]. A variável z é a profundidade na vertical (L – cm), sendo uma coordenada normalmente tida como positiva para baixo, e H (z, t) é a gradiente hidráulico total (L – cm).

A equação de Darcy-Buckingham descreve o fluxo insaturado unidimensional, isotérmico e não histerético (Kutilek e Nielsen, 1994 e Hillel, 1998). Ela se aplica quando se tem um fluxo insaturado em equilíbrio dinâmico, ou seja quando q e θ são constantes durante o tempo. Entretanto, na maioria das situações no campo, o fluxo não está em equilíbrio dinâmico ($dq / dt \neq 0$ e $d\theta / dt \neq 0$). Em tais situações, duas equações são necessárias para descrever a densidade do fluxo as mudanças na umidade e no armazenamento da água no solo.

O enchimento ou esvaziamento dos poros do solo pode ser descrito pela equação da continuidade (a lei da conservação de massas), a qual quando simplesmente aplicada para mudanças na umidade do solo, anuncia que a diferença entre a quantidade de água entrando em determinada área do solo e a quantidade deixando esta área é igual à mudança da umidade nesta área. Uma forma simplificada da equação da continuidade aplicada a fluxo de água no solo e descrita pela Equação 3.

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = -\frac{\partial_{qx}}{\partial x} + \frac{\partial_{qy}}{\partial y} + \frac{\partial_{qz}}{\partial z} \qquad [3]$$

Aqui, x, y e z estão representando a variação em três dimensões do fluxo da água no espaço. Os outros parâmetros já foram previamente descritos.

A combinação da equação da continuidade (Eq. 3) e da equação de Darcy-Buckingham (Eq. 2) leva a chamada Equação de Richard, que é expressa para fluxo unidimensional como:

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z}\ K(\theta)\frac{\partial H}{\partial z} \qquad [4]$$

Detalhes das equações usada nas estimativas da condutividade hidráulica e nos cálculos de fluxos de água no solo são apresentadas por Mualen (1992) e nos livros de Jury et al. (1991) Kutilek e Nielsen (1994), Libardi (1995) e Hillel (1998) entre outros.

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES HÍDRICAS NOS SOLOS TROPICAIS

Infiltração e condutividade hidráulica saturada

O termo “taxa de infiltração” refere-se à entrada vertical da água livre na superfície do solo. A infiltração não deve ser confundida com a condutividade hidráulica[1], a qual é medida da habilidade do solo de transmitir água em um sistema tridimensional. A taxa de infiltração tende a ser numericamente igual à condutividade hidráulica saturada se o gradiente hidráulico no solo é unitário. Esta condição é freqüentemente encontrada em solos homogêneos e isotrópicos. Para muitos problemas práticos de maior escala, o fluxo médio sobre uma área suficiente larga é aproximadamente unidimensional na direção vertical, especialmente em

[1] O termo “permeabilidade” que é muitas vezes erroneamente utilizado como sinônimo para condutividade hidráulica. Permeabilidade é uma característica intrínseca do solo e tem a dimensão L^2 enquanto a condutividade hidráulica tem a dimensão $L\ T^{-1}$ (Jury et al., 1991).

solos relativamente homogêneos (Stephens, 1996). Esta pressuposição de fluxos vertical é valida para a maioria das situações de fluxo na zona insaturada do Latossolos Amarelo argiloso e muito argiloso na Amazônia Central.

Infiltrômetro de disco ou anel

Este infiltrômetro consiste de um ou dois cilindros metálicos concêntricos que são cravados no solo o suficiente para evitar a água escorra superficialmente. O(s) cilindro(s) são parcialmente cheios de água e a infiltração e avaliada até atingir um valor constante (Teixeira et al., 2003). A simplicidade e o baixo custo do método são as suas principais vantagens. Como a altura do nível da água na superfície do solo pode afetar a infiltração, um nível constante deve ser mantido através de um sistema com válvulas ou de um tubo Marriote.

Em condições tropicais, a exposição da superfície do solo leva a freqüente a formação de uma crosta superficial. Minhocas tendem a se mover para cima quando a superfície do solo e coberta com água. Isto resulta na formação de canais que aumentam a taxa de infiltração, especialmente se o teste e conduzido por prolongado tempo (Teixeira et al. 2003, Teixeira, 2001; Bouwer, 1986). O pré-umedecimento do local antes do inicio das avaliações atenua estes problemas e reduz a infiltração lateral. A temperatura e a composição química da água utilizada nas avaliações da infiltração devem ser semelhantes a da água no solo para evitar a dissolução do ar na água que infiltra (Bouwer, 1986) e alteração na floculação de partículas de argila (Hillel, 1998). Se possível, água da chuva deve ser utilizada para evitar tais problemas.

O uso de dois cilindros concêntricos com a avaliação feita no cilindro interior reduz erros devido à presença de fluxo não vertical nas bordas do cilindro. Contudo, para assegurar somente fluxo vertical o raio do maior cilindro seria muito largo e requereria uma grande quantidade de água para uma avaliação. Bouwer (1986) mostrou que o uso de dois cilindros não é essencial, e que os fluxos laterais divergentes podem ser reduzidos utilizando um único disco de raio maior. O umidecimento do local também contribui para a redução de fluxos laterais. As equações mais comumente utilizadas para descrever os resultados de infiltração de água no solo são as equações de Green-Ampt, Philip, Kostiakov e Horton (Teixeira, 2001).

Este método foi o mais utilizado para avaliação da taxa de infiltração nos Latossolos Amarelos da Amazônia Central uma compilação dos resultados obtidos se encontra nas Tabelas 1 e 2.

Permeâmetro de Guelph

Permeâmetro de Guelph ou infiltrômetro de poço é uma técnica de subsuperficie, de carga constante utilizada acima do lençol freático. É composto de um reservatório tipo Mariotte que controla a carga constante de água dentro do poço, um tripé que permite adaptar o infiltrômetro a diferentes alturas. Após algum tempo, que dependerá, dentre outros fatores, da umidade antecedente do solo e da sua textura, uma pequena área em torno do furo estará saturada e, então, o fluxo torna-se constante. Este valor de fluxo é utilizado no cálculo da condutividade hidráulica (Elrick e Reynolds, 1992).

A recarga de água no poço está submetida a três tipos de fluxo: um de pressão radial ao longo das paredes e dois verticais na base, um de pressão e outro gravitacional. Ao considerar a variação destes fluxos ao longo da base e das paredes do furo, desenvolveu-se um método semi-analítico e numérico para a estimativa das condutividade hidráulica saturada e sortividade.

O poço deve ser escavado utilizando um trado apropriado. Este dever ser cilíndrico e ter a superfície lisa, e estar situado à pelo menos 20 cm acima do lençol freático (Reynolds, 1993). Os problemas encontrados na acuracia da avaliação com este infiltrômetro inclui colapso das paredes do poço, e entupimento dos poros em solos com elevados teores de silte (Elrick e Reynolds, 1992; Reynolds, 1993).

Anexo IV

Propriedades hídricas dos Latossolos amarelos argilosos e muito argilosos da Amazônia Central

e bimodal. Na comparação entre duas camadas do solo, um menor valor do parâmetro α indica que o ar começa a entrar no solo a uma menor tensão (relativamente uma condição mais saturada). Isto pode ser visualizada na Figuras 7. Estes resultados concordam com resultados da avaliação da porosidade destes solos feitas por Teixeira (2001) indicando um solo com maior porosidade total nas camadas de 10 e 60 cm . Os menores valores de α nestas camadas indicam que a porosidade é composta por poros mais largos em relação a outras camadas.

Os Latossolos Amarelos textura muito argilosa apresentam basicamente dois pontos de entrada de ar no sistema poral: - um ponto devido à porosidade entre os agregados e um outro devido aos poros dentro dos agregados. A porosidade entre os agregados inclui os macro, meso e alguns microporos (provavelmente devido a um intimo contato entre alguns agregados). A porosidade dentro dos agregados inclui os microporos, ultramicroporos e os criptoporos.

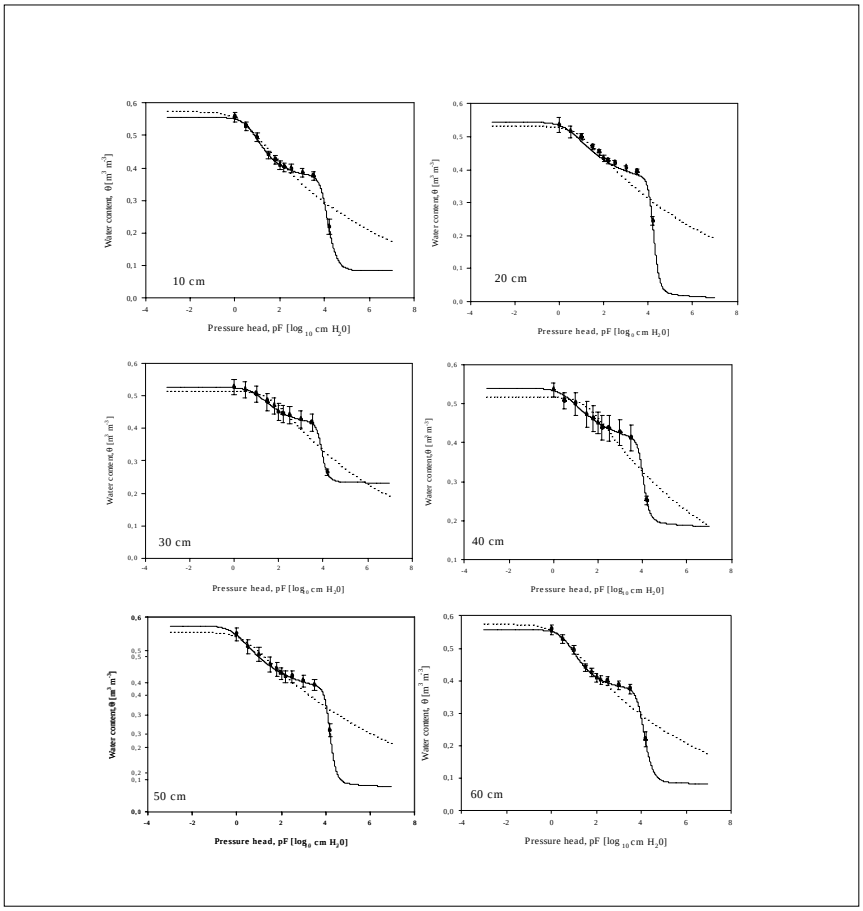


Figura 8 - Valores avaliados e estimados da retenção de água em Latossolos Amarelo muito argiloso, avaliada em diferentes profundidades. As barras de erro representam intervalos de confiança de 95 % . A linha pontilhada representa os valores preditos pela Equação de van Genuchten (unimodal). A linha continua representa os valores preditos pela Equação bimodal de van Genuchten – Durner.

CONCLUSÕES

Os valores de densidade do solo e do índice de floculação são indicadores bastante úteis no monitoramento da qualidade física dos Latossolos Amarelos da Amazônia Central; e dado que são parâmetros relativamente simples e baratos de serem analisados podem ser indicados como indicadores da degradação e da recuperação da qualidade física desta classe de solo.

Queimadas freqüentes e o uso de fertilizantes e corretivos diminuem a estabilidade dos agregados e aumenta o percentual de argila dispersa reduzindo as boas características físicas originais desta classe de solo.

Os valores de densidade do solo são naturalmente baixos no Latossolos Amarelo sob floresta primaria, estando os valores na superfície variando normalmente entre 0,8 e 1,1 Mg kg^{-1}. Estes valores indicam um solo bastante agregado com elevado porosidade total. Isto é conseqüência dos elevado índice de floculação das argilas e da expressiva agregação. Esta classe de solo, apesar de ter na Amazônia Central o predomínio da textura argilosa e muito argilosa, se comporta tipicamente como arenosa em relação aos valores da taxa de infiltração de água e da condutividade hidráulica saturada. Entretanto apresenta um comportamento típico de solo argiloso a referentes à infiltração de água em condições insaturadas e na capacidade de reter água a tensões elevadas. Este comportamento dos Latossolos Amarelos argilosos e muito argilosos, combinando as propriedades das areias e argilas em adição a distribuição bimodal dos poros do solo faz com que muitos modelos de fluxo de água não funcionem para esta classe de solo.

A porosidade do solo e sua continuidade controlam a dinâmica da água. Portanto o monitoramento da porosidade e como ocorrem as mudanças deste parâmetro nos diferentes sistemas de uso da terra é fundamental para a tomada de decisões quanto a praticas de manejo mais adequadas para a manutenção da boas qualidades físicas originais desta classe de solo.

A inexatidão na determinação de fluxos de água próximos da saturação nos Latossolos Amarelos aparece devido ao comportamento exponencial da função $K(\theta)$ próximo da zona saturada. Este problema se agrava em solos bem estruturados como os Latossolos Amarelos devido a uma pequena variação na umidade do solo (θ) ter como conseqüência um drástico aumento da condutividade hidráulica.

A cobertura do solo e fundamental para manter ou recuperar a porosidade destes solos nas condições climáticas da Amazônia Central.

Sistemas de uso da terra com cultivos permanentes tem um potencial maior de manter a qualidade físico química e controlar a erosão pela proteção e cobertura do solo pela copas e serrapilheira. Havendo nestes sistemas também a possibilidade de se combinar plantas de cobertura ou cultivos intercalares para proteger o solo. Além dos efeitos de barreira física ao escorrimento da água causado pelos troncos das árvores a serrapilheira contribui na manutenção da estrutura física do solo pela adição de matéria orgânica ao solo.

Os sistemas agroflorestais têm provado também ser uma boa opção para a manutenção da estrutura do solo nos Latossolos Amarelos da Amazônia Central (Teixeira et al. 2003, Teixeira, 2001).

As capoeiras parecem criar eficientes mecanismos para recuperar a qualidade do solo, e muitos parâmetros do solo tendem, com o avanço da idade das capoeiras, a retornar para valores similares aos encontrados na floresta primaria. Um melhor entendimento nos processos que ocorrem no solo coberto por capoeiras pode levar a um melhor entendimento dos mecanismos envolvidos na recuperação da qualidade do solo no pousio, e permitir quiçá uma intervenção de forma a reduzir o intervalo de uso das áreas.

A floresta primaria parece ter uma perfeita combinação de características físicas e hídricas para prevenir processos erosivos e preservar os escassos nutrientes dos Latossolos Amarelos argilosos e muito argilosos. A distribuição de poros bimodal permite que a água seja rapidamente drenada pelos macroporos após chuvas de alta intensidade. Este sistema funciona como uma rede de drenagem atuando nas camadas superficiais do solo e reduzindo a perda de nutrientes para as camadas mais profundas. A água remanescente no solo flui lentamente aumentado o tempo para que os nutrientes em solução sejam absorvidos pelas raízes e retidos pelas cargas do solo, conseqüentemente reduzindo a lixiviação e perdas dos nutrientes . O funcionamento ótimo deste sistema na redução da lixiviação dos nutrientes é relacionado com chuvas alta intensidade (típicas da Amazônia Central). Uma vantagem adicional deste complexo mecanismo, é que em condições de solo seco, os microporos são extremamente eficientes em reter a água das escassas chuvas que ocorrem durante a estação seca existente na Amazônia Central.

Os Latossolos Amarelos textura argilosa e muito argilosa podem apresentar uma baixa eficiência dos fertilizantes e pesticidas aplicados devido a perdas causadas pelo arraste para camadas mais profundas do solo pelo fluxo preferencial nos macroporos. O parcelamento, a incorporação dos corretivos e fertilizantes no solo e as aplicações em épocas mais apropriadas podem reduzir as perdas por lixiviação e aumentar da eficiência destes insumos, assim como reduzir os risco de contaminação do lençol freático .

Um melhor entendimento dos fluxos de água nos Latossolos Amarelos argilosos é um tema não esgotado e estratégico para pesquisas futuras. Os melhores entendimentos destes mecanismos permitirão prever os fluxos de água e nutrientes e determinar em que condição ocorre o fluxo preferencial. Isto permitirá entender melhor a recarga dos aqüíferos e a drenagem da água pelos cursos d água superficiais. Um maior entendimento destes mecanismo poderá levar a um uso mais judicioso dos fertilizantes e pesticidas. Podendo permitir utilizar o sistema de fluxo preferencial, a semelhança do que ocorre na floresta primaria, como um mecanismo de redução de perdas de nutrientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOULINE S.; TAVARES FILHO J. and TESSIER D. Effect of compaction on soil physical and hydraulic properties: experimental results and modeling. Soil Science Society of America Journal. 61: 390-398, 1997.

BOUWER H. Intake rate: cylinder infiltrometer. In: KLUTE A., ed. Methods of soil analysis. Part 1- Physical and mineralogical methods. 2. Madison, American Society of Agronomy, Inc., 1986. p.825-844.

COLLIS-GEORGE N. Infiltration equations for simple soil systems. Water Resources Research. 13: 395-403, 1977.

CORRÊA J C. Características físicas de um Latossolo amarelo muito argiloso (typic Acrorthox) do Estado do Amazonas, sob diferentes sistemas de preparo do solo. Pesquisa Agropecuária brasileira. 20: 1381-1387, 1985.

DUNN G H. and PHILLIPS R E. Macroporosity of a well-drained soil under no-till and conventional tillage. Soil Science Society of America Journal. 55: 817-823, 1991.

DURNER W. Hydraulic conductivity estimation for soils with heterogeneous pore structure. Water Resources Research. 30: 211-223, 1994.

EL-SWAIFY S A. Physical and mechanical properties of Oxisols. In: THENG B K G, ed. Soils with variable charge. Lower Hutt, New Zealand Society of Soil Science, 1980. p.303-324.

ELRICK D E. and REYNOLDS W D. Methods for analyzing constant head well permeameter data. Soil Science Society of America Journal. 56: 320-323, 1992.

FILGUEIRAS, S. J., LUIZÃO F. J.; MELLO-IVO W.; ROSS S. M. e BIOT Y. Propriedades físicas do solo após extração seletiva de madeira na Amazônia Central. Acta Amazônica. 32(3):449-466. 2002.

GRIMALDI, M.; SCHROTH, G.; TEIXEIRA, W. G.; HUWE, B. Soil structure. In: SCHROTH, Goetz; SINCLAIR, Fergus L. (Org.). Trees, crops and soil fertility. Oxon, 2003, p. 191-208.

HILLEL D.; KRENTOS V D. and STYLIANOU Y. Procedure and testing of an internal drainage method for measuring soil hydraulic characteristics in situ. Soil Science. 114: 395-400, 1972.

HILLEL D. Environmental soil physics. San Diego, Academic press, 1998. 771p.

IWATA S.; TABUCHI T. and WARKENTIN B P. Soil-water interactions. 2.ed. NewYork, Marcel Dekker, 1995. 440p.

JURY W A.; GARDNER W R. and GARDNER W H. Soil physics. 5.ed. New York, John Wiley & Sons, 1991. 328p.

KUTÍLEK M. The influence of clay minerals and exchangeable cations on soil moisture potential. In: HADAS A..; SWARTZENDRUBER D.; RITJEMA P.E..; FUCHS M.. e YARON B., Eds. Physical aspects of soil water and salts in ecosystems. Berlin, Springer, 1973. p.153-160.

KUTÍLEK M. e NIELSEN D R. Soil hydrology. Cremlingen-Destedt, Catena, 1994. 370p.

LIBARDI P L.; REICHARDT K.; NIELSEN D R. and BIGGAR J W. Simple field methods for estimating soil hydraulic conductivity. Soil Science Society of America Journal. 44: 3-7, 1980.

LIBARDI P L. Dinâmica da água no solo. Piracicaba, ESALQ, 1995. 497p.

MARQUES J. D. de O., LIBARDI, P. L.; TEIXEIRA, W. G. e REIS A.M. Estudos de parâmetros físicos, químicos e hídricos de um Latossolo Amarelo, na região Amazônica. Acta Amazônica. 34(2):145-154. 2004.

MEDINA B. F. Influência de dois métodos de preparo de área na compactação de um Latossolo Amarelo. Revista Brasileira de Ciência do Solo. 9: 67-71, 1985.

MUALEN Y. Modeling the hydraulic conductivity on unsaturated porous media. In: VAN GENUCHTEN M TH.; LEIJ F J. and LUND L J (eds.) . indirect methods for estimating the hydraulic properties of unsaturated soils, 1997. University of California, Riverside, 1992. p.15-36.

MYAZAKI T. Water flow in soils. New York, Marcel Dekker, 1993. p. 296p.

NORTCLIFF S E THORNES J. B. Seasonal variation in the hydrology of a small forested catchment near Manaus, Amazonas, and the implications for its management. In: LAL R. e RUSSEL E. W. (Ed.) Tropical agricultural hydrology. New York, John Willey and Sons, 1981. 37-57

REYNOLDS W.D. Unsaturated hydraulic conductivity: field measurement. In: CARTER M.R, ed. Soil Sampling and methods of analysis. Boca Raton, Lewis, 1993. p.633-644.

SIMUNEK J.; SEJNA M. and VAN GENUCHTEN M TH. The Hydrus 1 D software package for simulating the one-dimensional movement of water, heat and multiple solutes in variably saturated-media - Version 2.0. Golden, International ground water modeling center, 1998. 178p.

STEPHENS D B. Vadose zone hydrology. Boca Raton, Lewis Publishers, 1996. 339p.

TEIXEIRA W.G. Land use effects on soil physical and hydraulic properties of a clayey Ferralsol in the Central Amazon. Bayreuth Bodenkunde Berichte. 72: 1-255, 2001.

TEIXEIRA, W. G.; SCHROTH, G.; MARQUES, J. D.; HUWE, B. Sampling and TDR probe insertion in the determination of the volumetric soil water content. Revista Brasileira de Ciência do Solo. 27: 575-582, 2003a.

TEIXEIRA, W. G.; SINCLAIR, F.; HUWE, B.; SCHROTH, G. Soil water. In: SCHROTH, G.; SINCLAIR, F. L. (Org.). Tree, crops and soil fertility - Concepts and research methods. Oxon, 2003, p. 209-233.

TOMASELLA J. and HODNETT M G. Soil hydraulic properties and van Genuchten parameters for an Oxisol under pasture in Central Amazonia. In: GASH J.H.C..; NOBRE C.A..; ROBERTS J.M.. e VICTORIA R.L., Eds. Amazonian deforestation and climate. West Sussex, John Wiley, 1996. p.101-124.

TOMASELLA J. and HODNETT M G. Estimating soil water retention characteristics from limited data in Brazilian Amazonia. Soil Science. 163: 190-202, 1998.

VAN GENUCHTEN M TH. e NIELSEN D R. On describing and predicting the hydraulic properties of unsaturated soils. Annales Geophysicae. 3: 615-618, 1985.

VAN GENUCHTEN M TH e LEIJ F J. Estimating the hydraulic properties on unsaturated soils. In: VAN GENUCHTEN M TH.; LEIJ F J. and WU L (eds.) . workshop on indirect methods for estimating the hydraulic properties of unsaturated soils, 2., 1997. University of California, Riverside, 1999. p.1-13.

VAN GENUCHTEN MTH. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Science Society of America Journal. 44: 892-898, 1980.

WILSON G V. e LUXMOORE R J. Infiltration, macroporosity, and mesoporosity distributions on two forested watersheds. Soil Science Society of America Journal. 52: 329-335, 1988.

SUFRAMA
SUPERINTENDÊNCIA
DA ZONA FRANCA DE MANAUS

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

Embrapa

IBGE
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Instituto
Nacional
de Pesquisa
da Amazônia
Inpa

SIPAM

Tabela 2 - Condutividade hidráulica saturada avaliada no campo (K_{fs}) em Latossolos Amarelo textura muito argilosa na Amazônia Central.

Sistema de uso da Terra e espécie cultivada	**Condutividade hidráulica saturada ln K_{fs} [cm d^{-1}]**				
	Média	Mínimo	Máximo	Média Geométrica	CV
Sistema de Uso da Terra – Sistema agroflorestal					
Cupuaçu	3.61	2.61	4.09	3.51	24
Urucum	3.44	0.91	4.91	2.72	64
Castanha do Brasil	3.10	1.53	4.10	2.85	44
Pupunha para palmito	2.60	1.53	4.09	2.39	51
Pueraria	3.75	3.24	4.14	3.73	12
Sistema de Uso da Terra – Monocultivo					
Cupuaçu	4.73	4.30	5.45	4.78	13
gramíneas	4.75	4.02	5.25	4.72	13
Pupunha para fruto	3.48	2.75	4.53	3.40	26
Pupunha para palmito	3.07	1.30	4.24	2.73	51
Lacre (Capoeira)	4.15	3.32	5.28	4.07	24

CV = coeficiente de variação da média aritmética

A redução dos valores de Kfs, encontrados nos solos compactados ou descobertos esta relacionada à redução e perda de continuidade dos poros do solo. Valores elevados de Kfs são encontrados nas áreas de capoeira, provavelmente são conseqüência de uma intensa atividade da fauna do solo neste ambiente.

A variação entre a magnitude dos valores de Kfs encontrados entre diversos estudos (Tabela 2) é conseqüência não somente de uma grande variabilidade deste parâmetro, mas também é causada pelas diferentes técnicas utilizadas, condições de contorno e procedimentos de calculo utilizados. Tomasela e Hoodnet (1996) que utilizaram um infiltrômetro de disco similar ao utilizado por Teixeira (2001) apresentam valores de magnitude semelhante. Os valores do infiltrômetro de disco tendem a ser menores que os valores encontrados nas avaliações com o infiltrômetro de anel.

Condutividade hidráulica insaturada

Método do Perfil instantâneo_

Nos Latossolos Amarelos argilosos da Amazônia Central, quando se restringe os movimentos da água a drenagem, a variação da umidade do solo (θ) é bastante lenta o que dificulta sua avaliação com precisão. Os detalhes metodológicos e os procedimentos matemáticos utilizados no cálculos do método do perfil instantâneo no Latossolos Amarelo estão detalhados em Teixeira (2001).

As avaliações feita com os tensiômetros mostraram que gradiente hidráulico é praticamente unitário (Figura 4). Somente pequenos desvios foram observados, próximos da superfície do solo. Entretanto, em termos práticos estes desvios não são significativos. Estes resultados demonstram a predominância do fluxo vertical nestes solos.

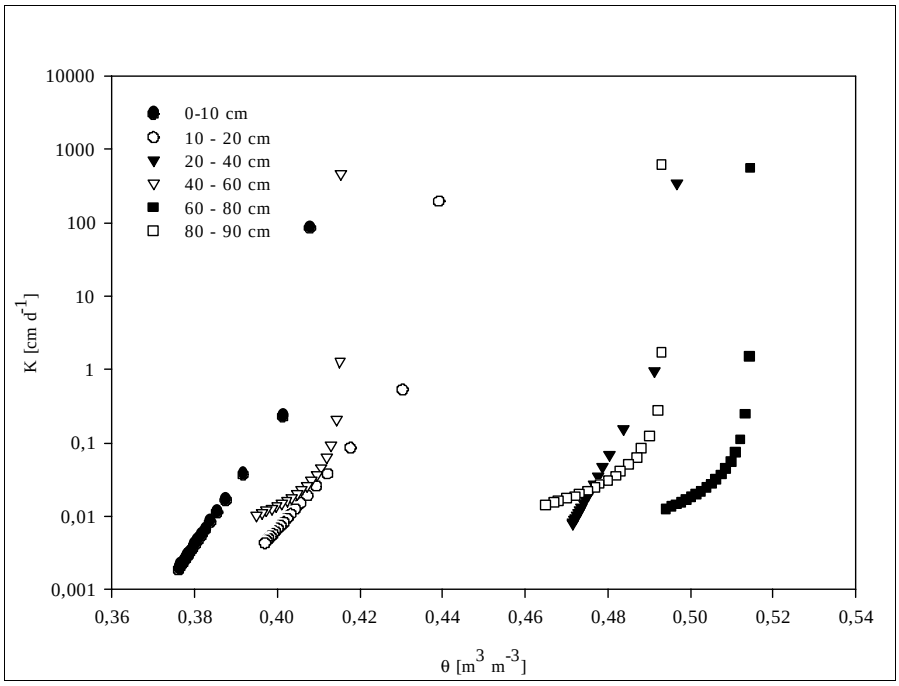


Figura 4 - Potencial hidráulico total e matricial de um perfil de Latossolos Amarelo muito argiloso (Manaus – AM) – Avaliado num Experimento de Perfil instantâneo.

A variação da condutividade hidráulica (K) em função da umidade (θ) num perfil de Latossolos Amarelo é ilustrada na Figura 5. Esta figura mostra que a condutividade na zona insaturada é de uma magnitude quatro vezes superior aos valores obtidos próximo da saturação. A velocidade de transmissão da água foi reduzida de valores de 1000 cm dia $^{-1}$ para 0,01 cm dia $^{-1}$ quando o solo apresentou uma redução de umidade de apenas 10 - 15 %.

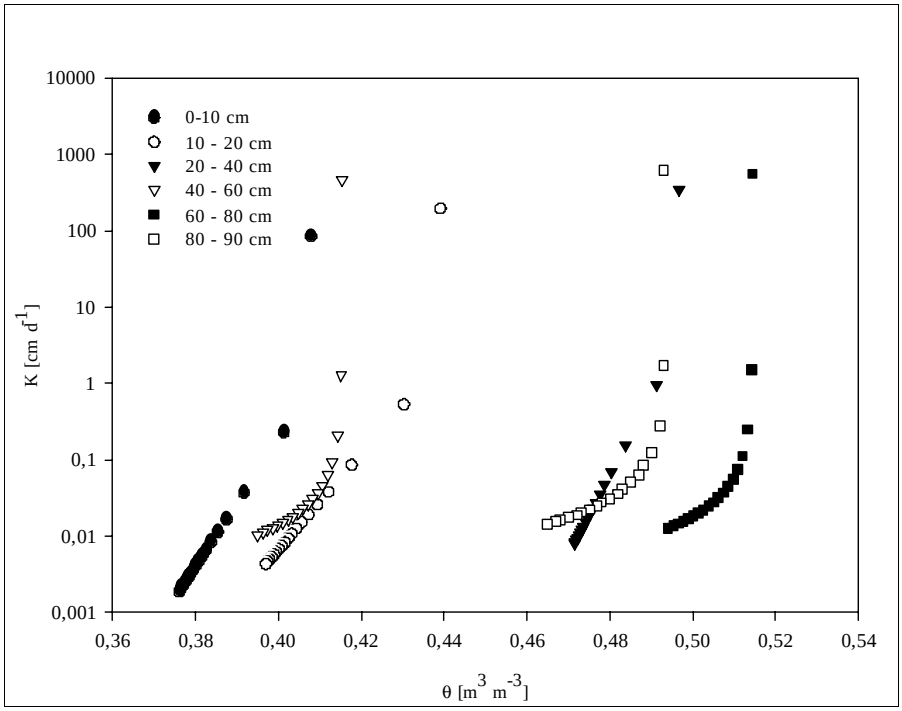


Figura 5 – Condutividade hidráulica em função de diferentes umidade do solo avaliadas em diferentes profundidades num Latossolos Amarelo, textura muito argilosa em Manaus – AM (Adaptado de Teixeira, 2001).

Os fluxos nos Latossolos Amarelos bem agregados ocorrem entre os agregados (ex. fluxos preferencial nos macroporos) e entre os agregados (fluxo capilar nos microporos). Próximo da saturação o fluxo ocorre em todo o sistema poral, mas após uma pequena redução da carga hidráulica, aparentemente somente o fluxo nos microporos continua ocorrendo. Isto

pode se melhor elucidado lembrando-se que o fluxo de água ocorrendo através dos diferentes grupos de poros (macroporos, mesoporos e microporos) é controlado por diferentes forças físicas (gravidade, capilaridade e absorção). Estas forças dominam diferentemente o processo de fluxo nos diferentes grupos de poros. Por exemplo, a forca gravitacional controla o fluxo nos macroporos, enquanto forças capilares dirigem os fluxo nos microporos. Devido a estas diferenças nas forças que dirigem os fluxo, à condutividade hidráulica altera em grande magnitude nos Latossolos Amarelo, quando o fluxo passa da predominância dos macroporos para os meso e microporos.

A existência de um horizonte menos denso no parte inicial do horizonte B causa uma anomalia no fluxo. A curvas da condutividade hidráulica localizadas na profundidade de 60 cm se assemelham mais as curvas superficiais (Figura 6). Isto é conseqüência do maiores fluxos nesta região pela presença de uma maior macroporosidade nesta profundidade.

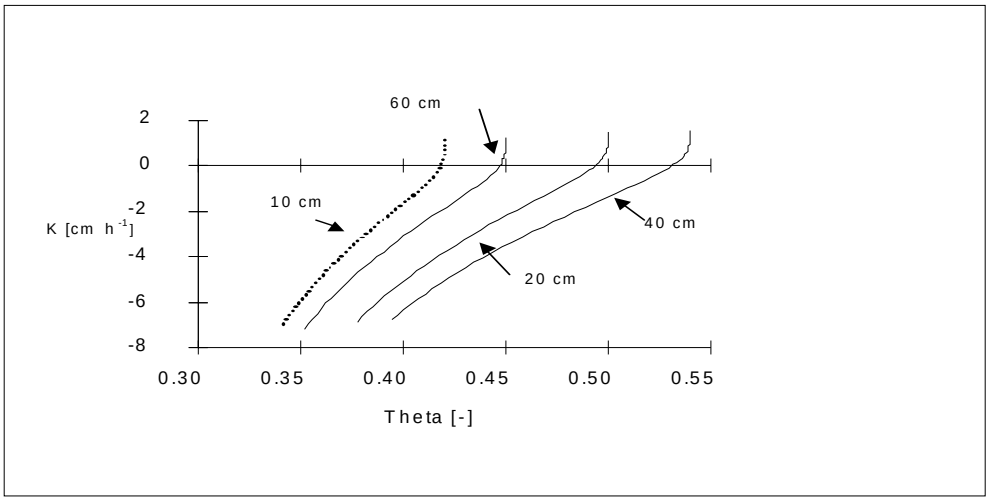


Figura 6 - Condutividade hidráulica insaturada estimadas num experimento de Perfil instantâneo através de simulação inversa para o Latossolos Amarelo textura muito argilosa.

Curva de retenção de umidade

A curva de retenção de umidade é uma das características hídricas mais importantes do solo. Nela é feita a relação entre a água armazenada quando o solo é submetido a diferentes tensões. Esta característica do solo é governada pelo tamanho do poros do solo.
Detalhes da metodologia de amostragem para densidade e curva de retenção, assim como os fundamentos teóricos e procedimentos de estimativa da distribuição do poros são encontrados em Grimaldi et al. (2003).

Em solos bem estruturados como os Latossolos Amarelos argilosos e bem argilosos o sistema poroso é dividido em poros estruturais (entre os agregados) e poros texturais (interagregados), o que resulta uma distribuição de poros bimodal nestes solos (Teixeira,2001; Chauvel et al., 1991). A Figura 6 ilustra esta distinta bimodalidade da distribuição de freqüência dos poros e sua alteração causada por diferentes sistemas de uso.

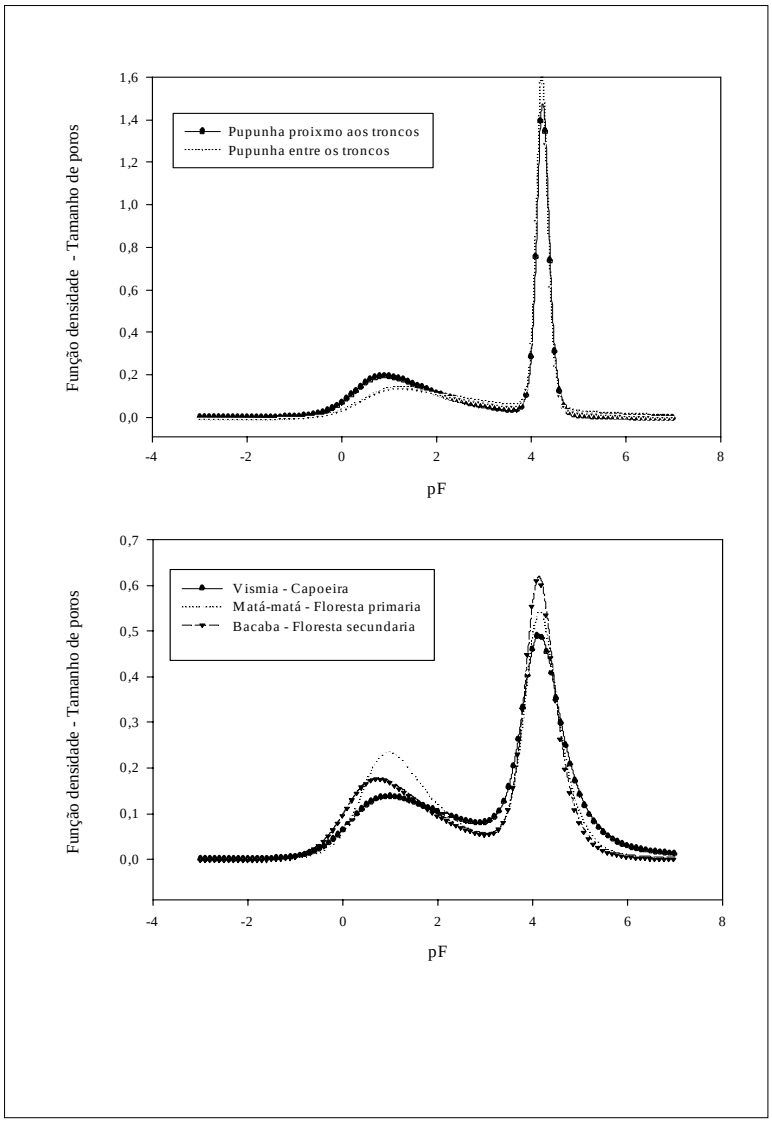


Figura 7 Função densidade da distribuição de poros estimada pela curva de retenção de umidade em amostras de Latossolos Amarelo textura muito Argilosa (Manaus - AM) provenientes de diferentes sistemas de uso da Terra.

Nas Figura 8, a curva de retenção de umidade (CRU) para baixas tensões assemelha-se a uma CRU de um solo de textura media, apesar deste solo conter teores de argila superiores a 600 g kg^{-1}. Entretanto na faixa de altas tensões, as magnitudes dos valores lembram solos tipicamente argilosos. Este comportamento paradoxal foi explicado em detalhes por Teixeira, (2001); estando relacionado com a elevada floculação e agregação das partículas de argila e a presença de um sistema de poros bimodal (Figura 7).

Os dados avaliados a tensões de 0, 0.5 e 1.0 pF foram uma tentativa de aumentar a faixa de valores e fornecer uma idéia da magnitude destes valores. Acurada avaliação da capacidade de retenção de água a baixa potenciais é um problema não solucionado da física do solo. Os macroporos vazios constituem uma barreira para o fluxo capilar, permitindo somente que filmes de água escorram pelas paredes.

A Tabela 3 e a Figuras 7 mostram que a Equação original de VG não teve flexibilidade suficiente para descrever os dados da curva de retenção do Latossolos Amarelo textura muito argilosa. Os melhores ajustes foram obtidos usando a equação proposta por Durner, a qual mostrou flexibilidade suficiente, dado o seu maior número de parâmetros para descrever os dois sistemas de poros predominantes nos Latossolos Amarelos da Amazônia Central.

Os baixos valores do parâmetro n Tabela 3 indicam uma larga distribuição dos tamanhos dos poros (van Genuchten e Nielsen, 1985). Os parâmetros de VG podem ser interpretados de uma forma física em ambas tabelas assim como em ambas determinações uni

e bimodal. Na comparação entre duas camadas do solo, um menor valor do parâmetro α indica que o ar começa a entrar no solo a uma menor tensão (relativamente uma condição mais saturada). Isto pode ser visualizada na Figuras 7. Estes resultados concordam com resultados da avaliação da porosidade destes solos feitas por Teixeira (2001) indicando um solo com maior porosidade total nas camadas de 10 e 60 cm . Os menores valores de α nestas camadas indicam que a porosidade é composta por poros mais largos em relação a outras camadas.

Os Latossolos Amarelos textura muito argilosa apresentam basicamente dois pontos de entrada de ar no sistema poral: - um ponto devido à porosidade entre os agregados e um outro devido aos poros dentro dos agregados. A porosidade entre os agregados inclui os macro, meso e alguns microporos (provavelmente devido a um intimo contato entre alguns agregados). A porosidade dentro dos agregados inclui os microporos, ultramicroporos e os criptoporos.

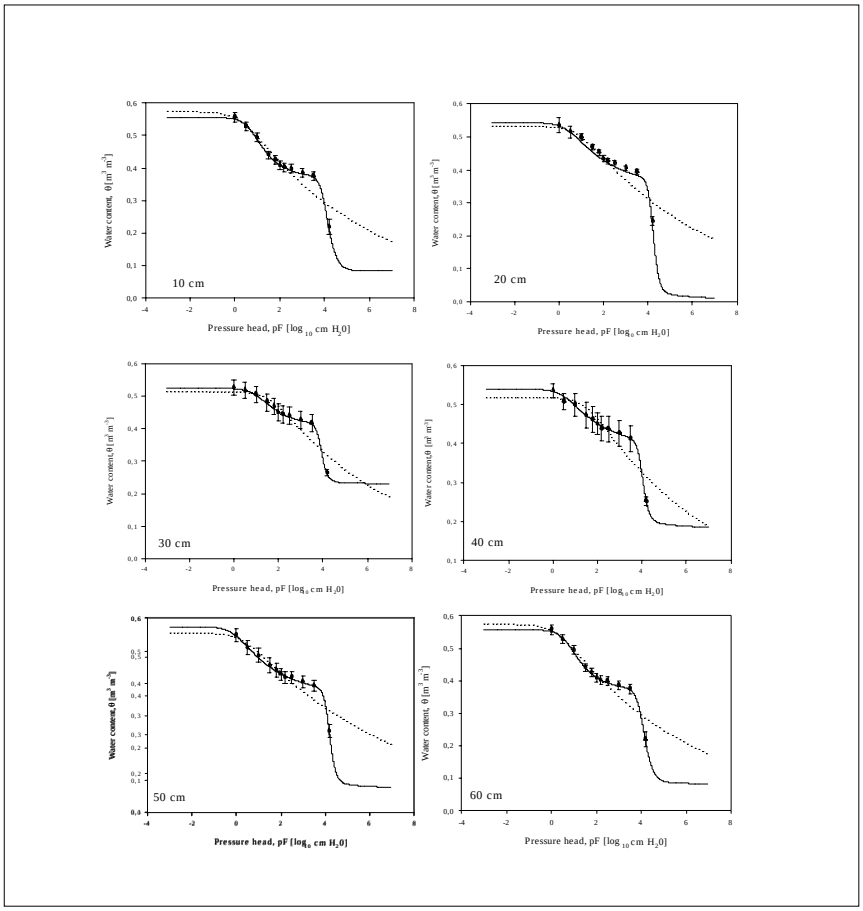


Figura 8 - Valores avaliados e estimados da retenção de água em Latossolos Amarelo muito argiloso, avaliada em diferentes profundidades. As barras de erro representam intervalos de confiança de 95 % . A linha pontilhada representa os valores preditos pela Equação de van Genuchten (unimodal). A linha continua representa os valores preditos pela Equação bimodal de van Genuchten – Durner.

CONCLUSÕES

Os valores de densidade do solo e do índice de floculação são indicadores bastante úteis no monitoramento da qualidade física dos Latossolos Amarelos da Amazônia Central; e dado que são parâmetros relativamente simples e baratos de serem analisados podem ser indicados como indicadores da degradação e da recuperação da qualidade física desta classe de solo.

Queimadas freqüentes e o uso de fertilizantes e corretivos diminuem a estabilidade dos agregados e aumenta o percentual de argila dispersa reduzindo as boas características físicas originais desta classe de solo.

Os valores de densidade do solo são naturalmente baixos no Latossolos Amarelo sob floresta primaria, estando os valores na superfície variando normalmente entre 0,8 e 1,1 Mg kg^{-1}. Estes valores indicam um solo bastante agregado com elevado porosidade total. Isto é conseqüência dos elevado índice de floculação das argilas e da expressiva agregação. Esta classe de solo, apesar de ter na Amazônia Central o predomínio da textura argilosa e muito argilosa, se comporta tipicamente como arenosa em relação aos valores da taxa de infiltração de água e da condutividade hidráulica saturada. Entretanto apresenta um comportamento típico de solo argiloso a referentes à infiltração de água em condições insaturadas e na capacidade de reter água a tensões elevadas. Este comportamento dos Latossolos Amarelos argilosos e muito argilosos, combinando as propriedades das areias e argilas em adição a distribuição bimodal dos poros do solo faz com que muitos modelos de fluxo de água não funcionem para esta classe de solo.

A porosidade do solo e sua continuidade controlam a dinâmica da água. Portanto o monitoramento da porosidade e como ocorrem as mudanças deste parâmetro nos diferentes sistemas de uso da terra é fundamental para a tomada de decisões quanto a praticas de manejo mais adequadas para a manutenção da boas qualidades físicas originais desta classe de solo.

A inexatidão na determinação de fluxos de água próximos da saturação nos Latossolos Amarelos aparece devido ao comportamento exponencial da função $K(\theta)$ próximo da zona saturada. Este problema se agrava em solos bem estruturados como os Latossolos Amarelos devido a uma pequena variação na umidade do solo (θ) ter como conseqüência um drástico aumento da condutividade hidráulica.

A cobertura do solo e fundamental para manter ou recuperar a porosidade destes solos nas condições climáticas da Amazônia Central.

Sistemas de uso da terra com cultivos permanentes tem um potencial maior de manter a qualidade físico química e controlar a erosão pela proteção e cobertura do solo pela copas e serrapilheira. Havendo nestes sistemas também a possibilidade de se combinar plantas de cobertura ou cultivos intercalares para proteger o solo. Além dos efeitos de barreira física ao escorrimento da água causado pelos troncos das árvores a serrapilheira contribui na manutenção da estrutura física do solo pela adição de matéria orgânica ao solo.

Os sistemas agroflorestais têm provado também ser uma boa opção para a manutenção da estrutura do solo nos Latossolos Amarelos da Amazônia Central (Teixeira et al. 2003, Teixeira, 2001).

As capoeiras parecem criar eficientes mecanismos para recuperar a qualidade do solo, e muitos parâmetros do solo tendem, com o avanço da idade das capoeiras, a retornar para valores similares aos encontrados na floresta primaria. Um melhor entendimento nos processos que ocorrem no solo coberto por capoeiras pode levar a um melhor entendimento dos mecanismos envolvidos na recuperação da qualidade do solo no pousio, e permitir quiçá uma intervenção de forma a reduzir o intervalo de uso das áreas.

A floresta primaria parece ter uma perfeita combinação de características físicas e hídricas para prevenir processos erosivos e preservar os escassos nutrientes dos Latossolos Amarelos argilosos e muito argilosos. A distribuição de poros bimodal permite que a água seja rapidamente drenada pelos macroporos após chuvas de alta intensidade. Este sistema funciona como uma rede de drenagem atuando nas camadas superficiais do solo e reduzindo a perda de nutrientes para as camadas mais profundas. A água remanescente no solo flui lentamente aumentado o tempo para que os nutrientes em solução sejam absorvidos pelas raízes e retidos pelas cargas do solo, conseqüentemente reduzindo a lixiviação e perdas dos nutrientes . O funcionamento ótimo deste sistema na redução da lixiviação dos nutrientes é relacionado com chuvas alta intensidade (típicas da Amazônia Central). Uma vantagem adicional deste complexo mecanismo, é que em condições de solo seco, os microporos são extremamente eficientes em reter a água das escassas chuvas que ocorrem durante a estação seca existente na Amazônia Central.

Os Latossolos Amarelos textura argilosa e muito argilosa podem apresentar uma baixa eficiência dos fertilizantes e pesticidas aplicados devido a perdas causadas pelo arraste para camadas mais profundas do solo pelo fluxo preferencial nos macroporos. O parcelamento, a incorporação dos corretivos e fertilizantes no solo e as aplicações em épocas mais apropriadas podem reduzir as perdas por lixiviação e aumentar da eficiência destes insumos, assim como reduzir os risco de contaminação do lençol freático .

Um melhor entendimento dos fluxos de água nos Latossolos Amarelos argilosos é um tema não esgotado e estratégico para pesquisas futuras. Os melhores entendimentos destes mecanismos permitirão prever os fluxos de água e nutrientes e determinar em que condição ocorre o fluxo preferencial. Isto permitirá entender melhor a recarga dos aqüíferos e a drenagem da água pelos cursos d água superficiais. Um maior entendimento destes mecanismo poderá levar a um uso mais judicioso dos fertilizantes e pesticidas. Podendo permitir utilizar o sistema de fluxo preferencial, a semelhança do que ocorre na floresta primaria, como um mecanismo de redução de perdas de nutrientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOULINE S.; TAVARES FILHO, J. & TESSIER D. Effect of compaction on soil physical and hydraulic properties: experimental results and modeling. Soil Science Society of America Journal. 61: 390-398, 1997.

BOUWER, H. Intake rate: cylinder infiltrometer. In: KLUTE, A., ed. Methods of soil analysis. Part 1-Physical and mineralogical methods. 2. Madison, American Society of Agronomy, Inc., 1986. p.825-844.

COLLIS-GEORGE, N. Infiltration equations for simple soil systems. Water Resources Research. 13: 395-403, 1977.

CORRÊA J.C. Características físicas de um Latossolo amarelo muito argiloso (typic Acrorthox) do Estado do Amazonas, sob diferentes sistemas de preparo do solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 20: 1381-1387, 1985.

DUNN, G.H.; PHILLIPS, R.E. Macroporosity of a well-drained soil under no-till and conventional tillage. Soil Science Society of America Journal, 55: 817-823, 1991.

DURNER, W. Hydraulic conductivity estimation for soils with heterogeneous pore structure. Water Resources Research, 30: 211-223, 1994.

EL-SWAIFY, S.A. Physical and mechanical properties of Oxisols. In: THENG, B.K.G, ed. Soils with variable charge. Lower Hutt, New Zealand Society of Soil Science, 1980. p.303-324.

ELRICK, D.E.; REYNOLDS, W.D. Methods for analyzing constant head well permeameter data. Soil Science Society of America Journal, 56: 320-323, 1992.

FILGUEIRAS, S.J., LUIZÃO, F.J.; MELLO-IVO, W.; ROSS, S.M. & BIOT, Y. Propriedades físicas do solo após extração seletiva de madeira na Amazônia Central. Acta Amazônica, 32(3): 449-466, 2002.

GRIMALDI, M.; SCHROTH, G.; TEIXEIRA, W.G. & HUWE, B. Soil structure. In: SCHROTH, G.; SINCLAIR, F.L. (Org.). Trees, crops and soil fertility. Oxon, 2003, p. 191-208.

HILLEL, D.; KRENTOS, V.D. & STYLIANOU, Y. Procedure and testing of an internal drainage method for measuring soil hydraulic characteristics in situ. Soil Science, 114: 395-400, 1972.

HILLEL, D. Environmental soil physics. San Diego, Academic Press, 1998. 771p.

IWATA, S.; TABUCHI, T. & WARKENTIN, B.P. Soil-water interactions. 2.ed. NewYork, Marcel Dekker, 1995. 440p.

JURY, W.A.; GARDNER, W.R. & GARDNER, W.H. Soil physics. 5.ed. New York, John Wiley & Sons, 1991. 328p.

KUTÍLEK, M. The influence of clay minerals and exchangeable cations on soil moisture potential. In: HADAS A..; SWARTZENDRUBER, D.; RITJEMA, P.E..; FUCHS, M. & YARON. B., Eds. Physical aspects of soil water and salts in ecosystems. Berlin, Springer, 1973. p.153-160.

KUTÍLEK, M.; NIELSEN, D.R. Soil hydrology. Cremlingen-Destedt, Catena, 1994. 370p.

LIBARDI, P.L.; REICHARDT, K.; NIELSEN, D.R. & BIGGAR, J.W. Simple field methods for estimating soil hydraulic conductivity. Soil Science Society of America Journal, 44: 3-7, 1980.

LIBARDI, P.L. Dinâmica da água no solo. Piracicaba, ESALQ, 1995. 497p.

MARQUES J.D. de O., LIBARDI, P.L.; TEIXEIRA, W.G. & REIS, A.M. Estudos de parâmetros físicos, químicos e hídricos de um Latossolo Amarelo, na região Amazônica. Acta Amazônica, 34(2): 145-154, 2004.

MEDINA, B.F. Influência de dois métodos de preparo de área na compactação de um Latossolo Amarelo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 9: 67-71, 1985.

MUALEN, Y. Modeling the hydraulic conductivity on unsaturated porous media. In: VAN GENUCHTEN, M.T.H.; LEIJ, F.J. & LUND, L.J. (eds.). Indirect methods for estimating the hydraulic properties of unsaturated soils, 1997. University of California, Riverside, 1992. p.15-36.

MYAZAKI, T. Water flow in soils. New York, Marcel Dekker, 1993. p.296p.

NORTCLIFF, S.; THORNES, J.B. Seasonal variation in the hydrology of a small forested catchment near Manaus, Amazonas, and the implications for its management. In: LAL, R.; RUSSEL, E.W. (Ed.). Tropical agricultural hydrology. New York, John Willey and Sons, 1981. p. 37-57.

REYNOLDS, W.D. Unsaturated hydraulic conductivity: field measurement. In: CARTER M.R, ed. Soil Sampling and methods of analysis. Boca Raton, Lewis, 1993. p. 633-644.

SIMUNEK, J.; SEJNA, M. & VAN GENUCHTEN, M.T.H. The Hydrus 1 D software package for simulating the one-dimensional movement of water, heat and multiple solutes in variably saturated-media - Version 2.0. Golden, International ground water modeling center, 1998. 178p.

STEPHENS, D.B. Vadose zone hydrology. Boca Raton, Lewis Publishers, 1996. 339p.

TEIXEIRA W.G. Land use effects on soil physical and hydraulic properties of a clayey Ferralsol in the Central Amazon. Bayreuth Bodenkunde Berichte, 72: 1-255, 2001.

TEIXEIRA, W.G.; SCHROTH, G.; MARQUES, J.D. & HUWE, B. Sampling and TDR probe insertion in the determination of the volumetric soil water content. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 27: 575-582, 2003a.

TEIXEIRA, W.G.; SINCLAIR, F.; HUWE, B. & SCHROTH, G. Soil water. In: SCHROTH, G.; SINCLAIR, F. L. (Org.). Tree, crops and soil fertility - Concepts and research methods. Oxon, 2003, p. 209-233.

TOMASELLA, J.: HODNETT, M.G. Soil hydraulic properties and van Genuchten parameters for an Oxisol under pasture in Central Amazonia. In: GASH, J.H.C.; NOBRE, C.A.; ROBERTS, J.M. & VICTORIA, R.L., Eds. Amazonian deforestation and climate. West Sussex, John Wiley, 1996. p.101-124.

TOMASELLA, J.; HODNETT, M.G. Estimating soil water retention characteristics from limited data in Brazilian Amazonia. Soil Science, 163: 190-202, 1998.

VAN GENUCHTEN, M.T.H.; NIELSEN, D.R. On describing and predicting the hydraulic properties of unsaturated soils. Annales Geophysicae, 3: 615-618, 1985.

VAN GENUCHTEN, M.T.H.; LEIJ, F.J. Estimating the hydraulic properties on unsaturated soils. In: VAN GENUCHTEN, M.T.H.; LEIJ, F.J. & WU, L. (eds.). Workshop on indirect methods for estimating the hydraulic properties of unsaturated soils, 2., 1997. University of California, Riverside, 1999. p.1-13.

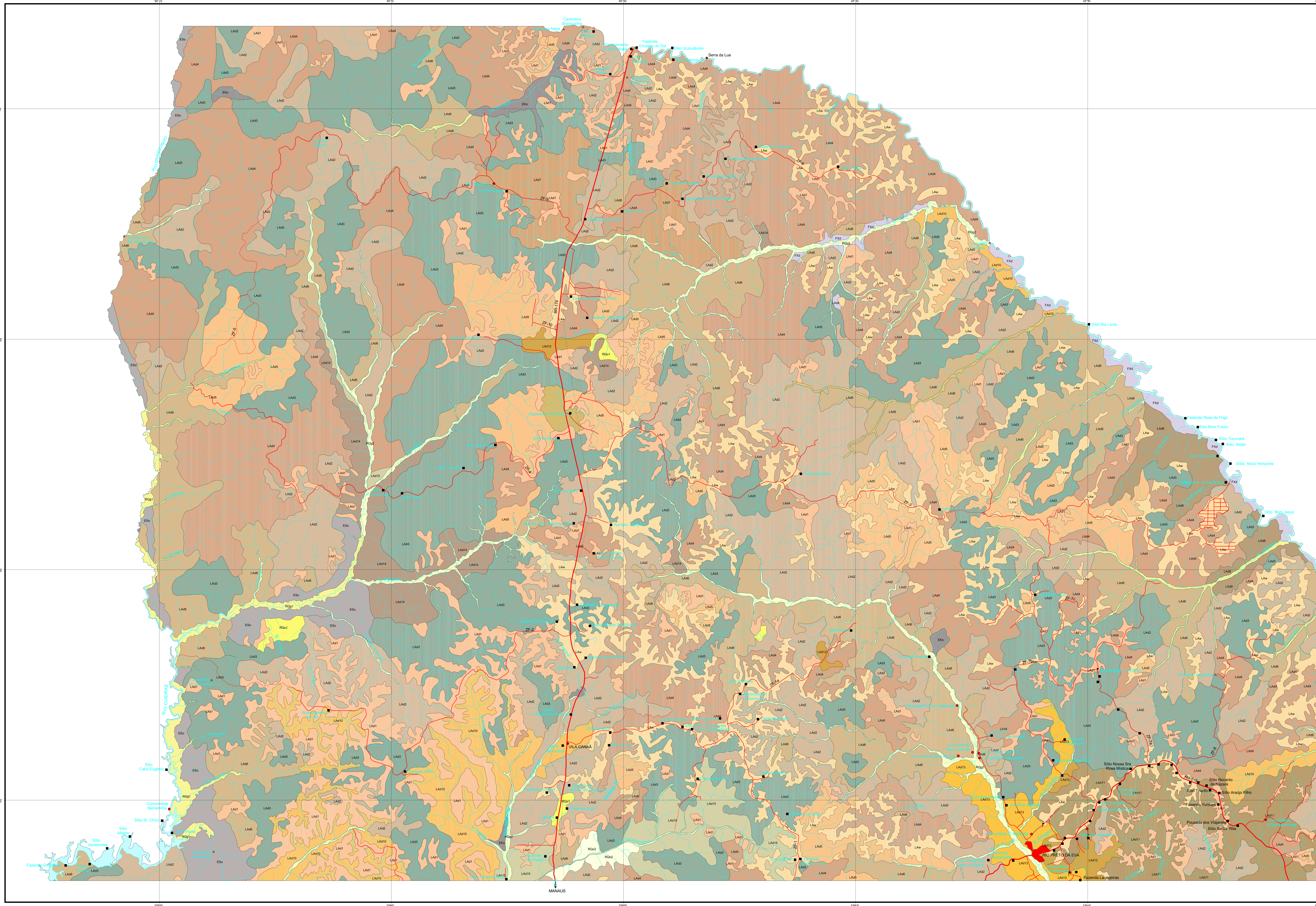
VAN GENUCHTEN, M.T.H. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Science Society of America Journal, 44: 892-898, 1980.

WILSON, G.V.; LUXMOORE, R. J. Infiltration, macroporosity, and mesoporosity distributions on two forested watersheds. Soil Science Society of America Journal, 52: 329-335, 1988.

Anexo V

Mapas
- Solos
- Aptidão Agrícola das Terras

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA SUFRAMA



LAw	LATOSSOLO AMARELO Ácrico ou Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano.
LAd1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado e plano.
LAd2	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo ondulado, ambos Floresta Equatorial Perenifólia.
LAd3	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico,textura muito argilosa, A moderado, fase relevo suave ondulado, ambos Floresta Equatorial Perenifólia.
LAd4	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo forte ondulado, ambos Floresta Equatorial Perenifólia.
LAd5	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo forte ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase relevo ondulado, ambos Floresta Equatorial Perenifólia.
LAd6	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura argilosa, ambos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo plano e suave ondulado.
LAd7	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico petroplíntico, textura argilosa ou muito argilosa, ambos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo ondulado.
LAd8	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa ou muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico plíntico, textura argilosa ambos A moderado, fase floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado e plano.
LAd9	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, ambos fase relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, fase relevo suave ondulado, todos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia.
LAd10	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico argissólico, textura média, fase relevo ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico latossólico, textura arenosa/média ou média,relevo suave ondulado,ambos a moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia.
LAd11	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa ou argilosa, fase relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico argissólico, textura muito argilosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico latossólico, textura argilosa a muito argilosa, ambos fase relevo ondulado todos A moderado fase Floresta Equatorial Perenifólia.
LAd12	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico argissólico, textura argilosa ou média + ARGISSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico latossólico, textura média/argilosa, todos A moderado, fase Floresta Equatorial Perenifólia, relevo suave ondulado e plano.
LAd13	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico típico, textura argilosa ou muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico argissólico ou típico, textura média ou argilosa, ambos A moderado + ARGISSOLO VERMELHO- AMARELO ou AMARELO Distrófico antrópico, textura média/argilosa, todos fase Floresta EquatorialPerenifólia, suave ondulado e relevo plano.
LAd14	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico ou Ácrico, textura argilosa ou muito argilosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, ambos fase Floresta Equatorial Perenifólia + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico ou típico, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), todos a moderado, relevo plano e suave ondulado.
LAd15	Associação de LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média ou argilosa, fase Floresta Equatorial Perenifólia + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico ou típico ambos fase Floresta Equatorial Subperenifólia(Campinarana) todos A moderado, fase relevo suave ondulado e plano.
ESo	Associação de ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico + ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Órtico, ambos arênico, típico ou espessarênico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, todos A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), relevo plano e suave ondulado
EKo	Associação de ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico, típico ou espessarênico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico ou espódico, ambos A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), relevo suave ondulado e plano
FXd	Associação de PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase Floresta Hidrófila de Várzea + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plíntico ou típico, textura indiscriminada,fase floresta Higrófila de Várzea + ARGISSOLO ACINZENTADO Distrófico plíntico ou típico, textura média/argilosa, fase Floresta Hidrófila de Vázea, todos A moderado, fase relevo plano.
RQg1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico, A moderado, fase Floresta Higrófila de Várzea, relevo plano.
RQg2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura indiscriminada, ambos A moderado, fase Floresta Higrófila de Várzea, relevo plano.
RQo1	Associação de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico ou espódico + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico ou típico, ambos A moderado, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana), relevo suave ondulado e plano.
RQo2	Associação de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + ESPODOSSOLO CÁRBICO Órtico arênico ou espessarênico, fase Floresta Equatorial Subperenifólia (Campinarana) + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, fase Floresta Equatorial Perenifólia, todos A moderado, fase relevo plano e suave ondulado.

Dados digitalizados a partir da base cartográfica da DSG, 1980, folhas Fazenda Rio Branco (MI-463), Rio Urubu (MI-464), Igarapé Coanã MI-517), Efigênio Sales (MI-518) e Pederneira (MI-519), na escala 1:100.000.

Na metade inferior do projeto também foram utilizadas as bases cartográficas 1:50.000 da DSG (MI-517-1e2, MI-518-1e2).

Os dados foram complementados com informações de campo, imagens de satélite Landsat anos 2002 e 2004, imagens de Radar (Shuttle Radar Topographic Mission-NASA), com resolução de 90m.

Tratamento cartográfico dos elementos da base sob a responsabilidade da supervisão de geoprocessamento da CPRM-Manaus, realizado pelos técnicos Aldenir Justino e Miguel Holanda.

Créditos de Autoria

Coordenador:
Edgard Shinzato (DEGET/CPRM)

Equipe:
Edgard Shinzato (DEGET/CPRM)
Gilvan Coimbra Martins (CPAA/EMBRAPA-AM)
João Souza Marins (CNPS/EMBRAPA-RJ)
Maurício Rizzato Coelho (CNPS/EMBRAPA-RJ)
Wenceslau G.Teixeira (CPAA/EMBRAPA-AM)

Colaboradores:
Celso Manzato (EMBRAPA-RJ)
Edilza da Silva Rocha (CPAA/EMBRAPA)
Estevão Oliveira dos Santos (CPAA/EMBRAPA)
Emanoel dos Santos Alencar (CPAA/EMBRAPA)
Lucivaldo dos Santos Fernandes (CPAA/EMBRAPA)
Manuel Morais Taveira (CPAA/EMBRAPA)
Edilza da Silva Rocha (CPAA/EMBRAPA)

Convenções Cartográficas

- Fazenda, Sítio, Acampamentos
- Comunidade, Vila
- Escola
- Serra
- Cachoeira
- Corredeira
- Estrada Pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Estrada não pavimentada tráfego interrompido
- Drenagem margem simples
- Drenagem margem dupla
- Terreno sujeito a inundação
- Area Urbana
- Linha de transmissão
- Limite do Distrito Agropecuário da Suframa

Mapa de localização

Escala 1:100000

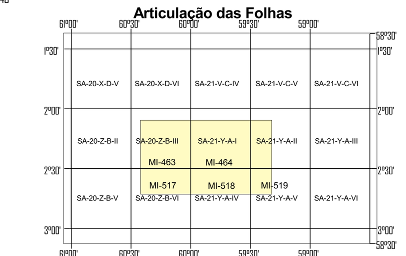
1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Dados em coordenadas geográficas, não projetados
Datum : SAD-69

Divisão Administrativa

- Area do Distrito Agropecuário da Suframa
- 1 - Manaus
- 2 - Rio Petro da Eva
- 3 - Presidente Figueiredo
- 4 - Novo Airão
- 5 - Itapiranga
- 6 - Itacoatiara

Articulação das Folhas



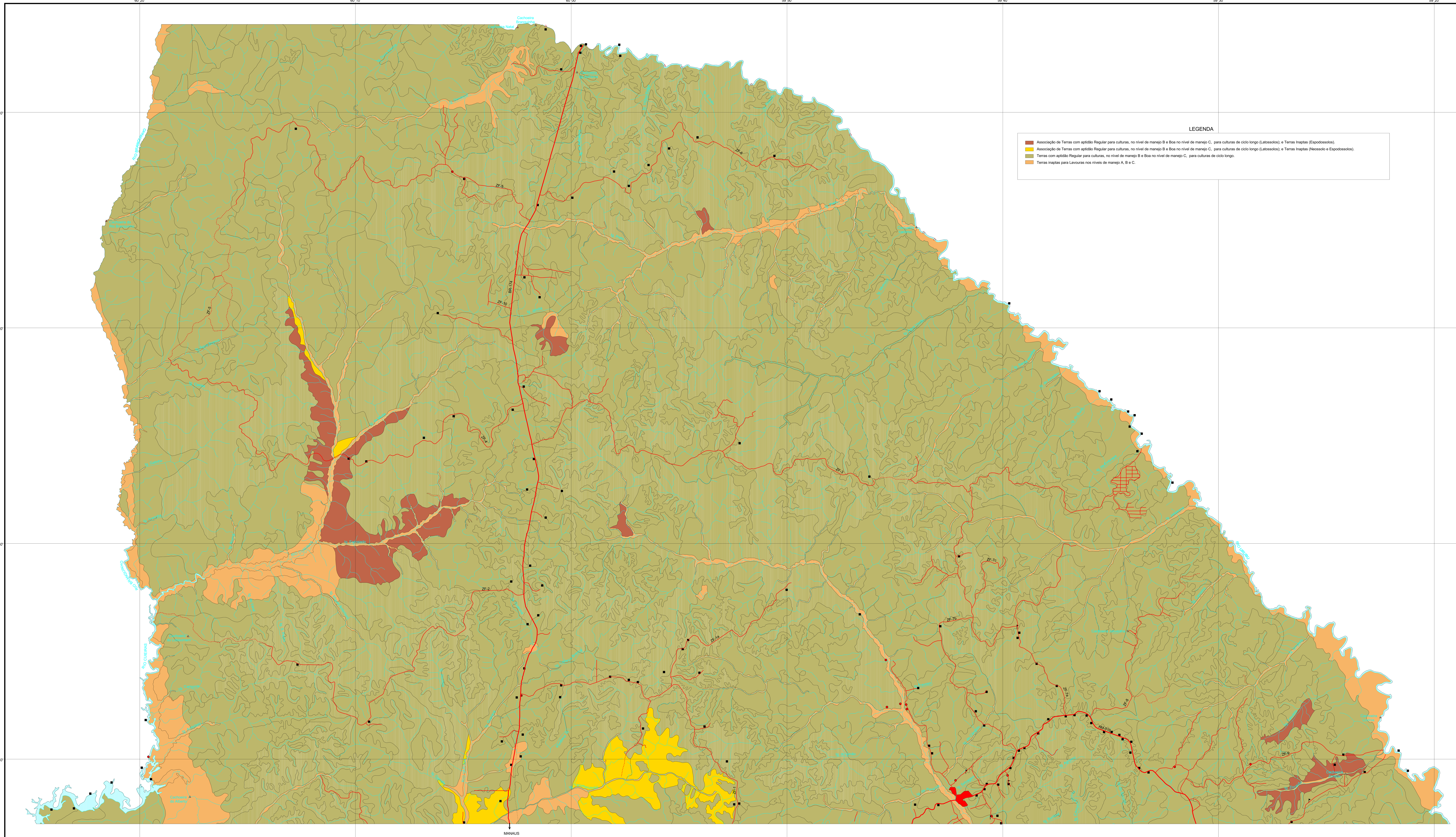
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
CPRM Serviço Geológico do Brasil
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Ministério de Minas e Energia

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO DISTRITO AGROPECUÁRIA DA SUFRAMA

SOLOS

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Embrapa
DNPM Departamento Nacional de Produção Mineral
SIPAM

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA SUFRAMA



LEGENDA

- Associação de Terras com aptidão Regular para culturas, no nível de manejo B e Boa no nível de manejo C, para culturas de ciclo longo (Latossolos); e Terras Inaptas (Espodossolos).
- Associação de Terras com aptidão Regular para culturas, no nível de manejo B e Boa no nível de manejo C, para culturas de ciclo longo (Latossolos); e Terras Inaptas (Neossolo e Espodossolos).
- Terras com aptidão Regular para culturas, no nível de manejo B e Boa no nível de manejo C, para culturas de ciclo longo.
- Terras inaptas para Lavouras nos níveis de manejo A, B e C.

Dados digitalizados a partir da base cartográfica da DSG, 1980, folhas Fazenda Rio Branco (MI-463), Rio Urubu (MI-464), Igarapé Coanã MI-517), Efigênio Sales (MI-518) e Pederneira (MI-519), na escala 1:100.000.

Na metade inferior do projeto também foram utilizadas as bases cartográficas 1:50.000 da DSG (MI-517-1e2, MI-518-1e2).

Os dados foram complementados com informações de campo, imagens de satélite Landsat anos 2002 e 2004, imagens de Radar (Shuttle Radar Topographic Mission-NASA), com resolução de 90m.

Tratamento cartográfico dos elementos da base sob a responsabilidade da supervisão de geoprocessamento da CPRM-Manaus, realizado pelos técnicos Aldenir Justino e Miguel Holanda.

Créditos de Autoria

Coordenador:
Edgard Shinzato (DEGET/CPRM)

Equipe:
Edgard Shinzato (DEGET/CPRM)
Gilvan Coimbra Martins (CPAA/EMBRAPA-AM)
João Souza Marins (CNPS/EMBRAPA-RJ)
Maurício Rizzato Coelho (CNPS/EMBRAPA-RJ)
Wenceslau G.Teixeira (CPAA/EMBRAPA-AM)

Colaboradores:
Celso Manzato (EMBRAPA-RJ)
Edilza da Silva Rocha (CPAA/EMBRAPA)
Estevão Oliveira dos Santos (CPAA/EMBRAPA)
Emanoel dos Santos Alencar (CPAA/EMBRAPA)
Lucivaldo dos Santos Fernandes (CPAA/EMBRAPA)
Manuel Morais Taveira (CPAA/EMBRAPA)
Edilza da Silva Rocha (CPAA/EMBRAPA)

Convenções Cartográficas

- Fazenda, Sítio, Acampamentos
- Comunidade, Vila
- Escola
- Serra
- Cachoeira
- Corredeira
- Estrada Pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Estrada não pavimentada tráfego interrompido
- Drenagem margem simples
- Drenagem margem dupla
- Area Urbana
- Linha de transmissão
- Limite do Distrito Agropecuário da Suframa

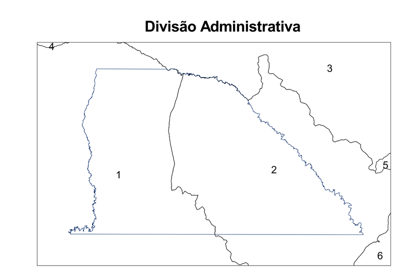
Mapa de localização

Escala 1:100000

1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

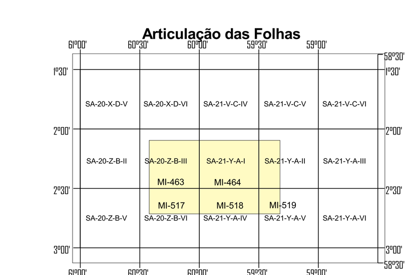
Dados em coordenadas geográficas, não projetados
Datum : SAD-69

Divisão Administrativa



- Area do Distrito Agropecuário da Suframa
- 1 - Manaus
- 2 - Rio Petro da Eva
- 3 - Presidente Figueiredo
- 4 - Novo Airão
- 5 - Itapiranga
- 6 - Itacoatiara

Articulação das Folhas



Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
CPRM Serviço Geológico do Brasil
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Ministério de Minas e Energia

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO DISTRITO AGROPECUÁRIA DA SUFRAMA

APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

SUPERINTENDÊNCIA
DA ZONA FRANCA DE MANAUS

AFLORAM
Agência de Florestas e Negócios
Sustentáveis do Amazonas