CARACTERÍSTICAS DE LATOSSOLOS AMARELOS DA AMAZONIA
BRASILEIRA

ANTONIO AGOSTINHO CAVALCANTI LIMA

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura "LUIZ DE QUEIROZ", da Uni-
versidade de São Paulo, para obtenção do
título de Mestre em Solos e Nutrição de
Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - BRASIL
NOV/1980

CARACTERÍSTICAS DE LATOSSOLOS AMARELOS DA AMAZÔNIA
BRASILEIRA

ANTONIO AGOSTINHO CAVALCANTI LIMA^{1/}

Orientador: JOSÉ LUIZ IORIATTI DEMATTE

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura "LUIZ DE QUEIROZ", da Uni-
versidade de São Paulo, para obtenção do
título de Mestre em Solos e Nutrição de
Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - BRASIL
NOV/1980

^{1/} Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da EMBRAPA.

A meus pais, esposa, filhos
e irmãos

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

O autor expressa seus agradecimentos às seguintes pessoas e instituições:

- Ao Prof. Dr. J.L.I. DEMATTÊ, pela orientação prestada, ressaltando a dedicação, incentivo e apoio recebido durante toda a permanência na Escola.
- Ao Dr. IGO LEPSCH, do I.A.C., sob cuja orientação grande parte desta pesquisa foi realizada.
- Ao Prof. Dr. ANTONIO CARLOS TEIXEIRA MENDES, pelas sugestões e colaboração durante o trabalho.
- Aos professores MARCELO NUNES CAMARGO e BORIS VOLKOFF, por terem aceitado a indicação para julgar este trabalho.
- À EMBRAPA, pela oportunidade de frequentar o Curso e pelo suporte financeiro.
- Ao pesquisador RAPHAEL DAVID DOS SANTOS e colegas do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos Base de Belém, pela solidariedade e amizade demonstradas.
- Ao Projeto RADAMBRASIL e SUDESUL pelo envio de amostras de Solos para realização desta pesquisa.
- Ao Prof. JOSÉ GUILHERME da Universidade Federal do Pará, pela revisão do texto em português.

- Ao Prof. ABNER GURGEL GONDIN da FCAP, pela versão para o inglês do resumo.
- Ao Instituto Agronômico do Norte e Escola Superior de Agricultura "LUIZ DE QUEIROZ" pela cessão dos laboratórios de solos para as análises físico-químicas e de raios-X.
- Ao Dr. ÍTALO CLÁUDIO FALESI pelo apoio recebido.
- E a todos que indiretamente, tenham colaborado para execução deste trabalho.

Í N D I C E

	Página
1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	5
3.1. Latossolos nos trópicos	5
3.2. Conceito de latossolo	8
3.3. Latossolo Amarelo no Brasil	9
4. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS ESTUDADAS	14
4.1. Localização das áreas e dos perfis de solos	14
4.2. Clima	16
4.3. Vegetação.....	17
4.4. Geologia e material originário	20
4.5. Geomorfologia	24
5. MATERIAL E MÉTODOS	27
5.1. Processamento dos dados e seleção de amostras	27
5.2. Análise da fração argila e silte	28
5.2.1. Preparo das amostras	28
5.2.2. Análise qualitativa	29
5.2.3. Análise quantitativa	30
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32

6.1. Considerações sobre os processos de formação dos solos nas áreas 1 e 2	32
6.2. Análise dos dados já publicados	39
6.3. Mineralogia da fração argila	45
6.4. Mineralogia da fração silte	62
6.5. Mineralogia dos óxidos de ferro	65
7. CONSIDERAÇÕES SOBRE TAXONOMIA	73
8. CONCLUSÕES	80
9. SUMMARY	82
10. LITERATURA CITADA	84
11. APÊNDICE 1 — Características dos horizontes A e B de Latossolos Amarelos, descritos na literatura	101
12. APÊNDICE 2 — Descrição morfológicas de Perfis selecionados de Latossolos Amarelos das áreas 1 e 2	110

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Localização das áreas 1 e 2 (Dados de excedentes hídricos e déficits hídricos obtidos de ALFONSI e CAMARGO (1976) e limite do Terciário do Mapa Geológico do Brasil (BRASIL, 1971)	15
Figura 2 - Balanço hídrico anual da localidade de Benjamin Constant segundo Thorthwaite e Mather (1955)	18
Figura 3 - Balanço hídrico anual da localidade de Santarém segundo Thorthwaite e Mather ... (1955)	19
Figura 4 - Relação entre o carbono orgânico e quantidade de argila nas áreas 1 e 2	42
Figura 5 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferrificada de horizontes selecionados dos perfis 1, 2 e 3 da área 1 com K^+ a $25^{\circ}C$	46
Figura 6 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferrificada do horizonte B_{21} do perfil 2 da área 1	47

Figura 7 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferificada do horizonte A_1 do perfil 4 da área 1.....	48
Figura 8 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferificada do horizonte B_2 do perfil 4 da área 1	49
Figura 9 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferificada do horizonte A_1 do perfil 5 da área 1	50
Figura 10 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferificada do horizonte B_2 do perfil 5 da área 1.....	51
Figura 11 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferificada do horizonte A_1 do perfil 6 da área 1	52
Figura 12 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferificada do horizonte B_{21} do perfil 6 da área 1	53
Figura 13 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferificada do horizonte A_1 do perfil 1 da área 2	54

Figura 14 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferriificada da área 2 de horizontes selecionados dos perfis 1, 2 e 3 com K^+ a $25^{\circ}C$	55
Figura 15 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferriificada do horizonte A do perfil 4 da área 2	56
Figura 16 - Difratoograma da fração argila deferriificada da da área 2 de horizontes selecionados dos perfis 4, 5 e 6 com K^+ a $25^{\circ}C$	57
Figura 17 - Difratoograma da fração silte do horizonte B de perfis selecionados 5 e 6 da área 1.	63
Figura 18 - Difratoograma da fração silte do horizonte B de perfis selecionados 1 e 4 da área 2.	64
Figura 19 - Conteúdo de ferro nos Latossolos	68
Figura 20 - Relação entre Fe_2O_3 "livre" (%) e quantidade de argila (%) nas áreas 1 e 2	69
Figura 21 - Difratoograma de raios-x da fração argila de horizontes selecionados dos perfis 1,2 3 e 5 da área 1 isenta de caulinita	70

Figura 22 - Difratoograma de raios-x da fração ar-	
gila do horizonte B de perfis selecio_	
nados 1, 2, 3, 5 e 6 da área 2, isen-	
ta de caulinita	71

LISTA DE QUADROS

	Página
QUADRO 1 - Médias ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) das principais características dos Latossolos Amarelos das áreas 1 e 2 da Amazônia Brasileira	40
QUADRO 2 - Composição mineralógica dos perfis selecionados das áreas 1 e 2	61
QUADRO 3 - Classificação dos perfis selecionados das áreas 1 e 2, segundo a classificação brasileira de solos (JACOMINE, 1979).....	74
QUADRO 4 - Classificação dos perfis selecionados das áreas 1 e 2 segundo o sistema americano de classificação de solos (E.U.A., 1975)	75
QUADRO 5 - Composição granulométrica e características morfológicas e químicas dos Latossolos Amarelos da área 1 da Amazônia Brasileira, descritos na literatura	102
QUADRO 6 - Composição granulométrica e características morfológicas e químicas dos Latossolos Amarelos da área 2 da Amazônia Brasileira descritos na literatura	104

QUADRO 7 - Composição granulométrica e características morfológicas e químicas dos perfis selecionados de Latossolos Amarelos da área 1 da Amazônia Brasileira descritos na literatura	106
QUADRO 8 - Composição granulométrica e características morfológicas e químicas dos perfis selecionados de Latossolos Amarelos da área 2 da Amazônia Brasileira descritos na literatura	108

1. RESUMO

Foram selecionadas duas áreas climaticamente distintas de LATOSSOLO AMARELO na região amazônica, derivados de sedimentos argilo-arenosos do Terciário (Formação Solimões e Barreiras). A primeira, denominada de "área 1", pertence ao tipo climático Af (sem estação seca, perûdico) e a segunda, "área 2", Am (com pequena estação seca, údico).

Foram selecionados seis (6) perfis de cada área para as determinações de rotina e mineralógicas (estas para os horizontes A e B).

Mineralogicamente, os solos foram agrupados da seguinte maneira. Solos com tipo climático Af:

- Solos com predominância de caulinita e gibbsita.
- Solos com predominância de caulinita e presenta.

ça de minerais 2:1 (mica, vermiculita e esmec
tita esta em razoável quantidade).

Os solos pertencentes ao tipo climático Am poss
suem predominância de caulinita. Os feldspatos ocorrem apenas
em alguns perfis dos solos da área 1.

As características químicas relacionadas com o
teor de argila, matéria orgânica e CTC, também acompanham os
dados mineralógicos.

O tipo climático, neste caso, não teve a influê
ência esperada no desenvolvimento dos solos. As diferenças na
mineralogia podem ser atribuídas à heterogeneidade do material
de origem. Como consequência, alguns perfis classificados inici
almente como OXISSOIS (LATOSSOLO AMARELO) não podem fazer
parte desta ordem de solos.

2. INTRODUÇÃO

A Amazônia Brasileira abrange cerca de 5.000.000 km². Segundo KÖPPEN (1948), três são os tipos climáticos desta região, Af, Am e Aw. Todos com temperaturas que não diferem muito durante o ano, com precipitação pluviométrica acima de 1800 mm, e com umidade relativa do ar sempre elevada.

A cobertura vegetal dominante é a floresta equatorial úmida, exuberante, sempre verde e muito heterogênea. A maior extensão das terras é ocupada tanto por Latossolos (Oxisols), como por solos Podzólicos (Ultisols), sendo que grande parte do material originário desses solos deriva principalmente da evolução pedogenética dos sedimentos argilo-arenosos cauliniticos do terciário referidos à Formação Barreiras.

Por serem solos derivados de materiais de origem com baixos teores de minerais primários, menos resistentes ao intemperismo, aliada ainda ao fato de sofrerem intensa li

xiviação como consequência das condições climáticas locais, possuem pequena reserva de minerais que possam proporcionar nutrientes aos vegetais. Deste modo, o uso agrícola da terra fundamentado em princípios técnicos e científicos, depende amplamente dos conhecimentos das características que definem o comportamento solo-ambiente em relação às plantas. Esses caracteres são determinados principalmente pela identificação das condições físicas, químicas e mineralógicas dos solos e pela caracterização do ambiente, baseado no regime térmico e pluviométrico, definindo, desta maneira, as possibilidades e limitações de uma área à agricultura.

Na região amazônica como um todo ainda são poucas as informações relacionadas à caracterização dos Latossolos Amarelos em suas diversas condições de ambiente, o que dificulta a programação de atividades agrícolas dentro dos princípios propostos.

Neste trabalho, pretende-se contribuir com informações a respeito do Latossolo Amarelo derivado de sedimentos argilo-arenosos da Formação Barreiras e Formação Solimões, caracterizando suas principais propriedades físicas, químicas e mineralógicas e comparando propriedades dos solos situados em região de tipo climático Af (perúdic) com as de região de tipo climático Am (údic).

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Latossolos nos Trópicos

SANCHEZ e BUOL (1974) indicam que muitas das propriedades e potencial dos solos dos trópicos são pouco entendidos. A idéia de formação de laterita, quando os solos tropicais são desnudos, é só verdade em pequena proporção de área. Informam também que os solos melhor representados nos trópicos úmidos possuem baixa soma de bases e são altamente lixiviados classificando-se principalmente como: Oxisols, Ultisols, alguns Inceptisols e Entisols. Estes solos abrangem aproximadamente 51% dos trópicos compreendendo vastas áreas da América do Sul, África Central e pequenas áreas do Sudeste da Ásia.

CHAN JEN-HU (1968) indica que, em geral, os solos nos trópicos úmido tem baixa fertilidade, constituindo os Latossolos o maior grupo dominante, enquanto as poucas exceções

de solos férteis são os de origem aluvial ou vulcânico que ocupam áreas muito pequenas ou possuem problemas de controle de inundações periódicas.

NYE e GREENLAND (1964) e SEGALIN (1966) informam que a cobertura vegetal original e fertilidade destes solos se mantêm em equilíbrio, e quando a floresta é derrubada, este se altera e a fertilidade natural diminui rapidamente como resultado de intensa oxidação e lavagem, devido às altas temperaturas e precipitações pluviométricas.

ALVIM (1973) considera que os solos que cobrem mais de 90% dos trópicos da América Latina, são os Latossolos florestados, denominados Oxisols ou Ferral solos. Estes solos, na sua maioria, possuem boas propriedades físicas mas são quimicamente pobres.

A Folha IV-1 do Mapa Mundial de Solos da FAO/UNESCO (1971) apresenta a distribuição dos solos nos trópicos Úmidos Sulamericanos, onde se observa que os Ferral solos Xânticos constituem a unidade de solo dominante. Segundo a Taxonomia de Solos, esta unidade corresponde à ordem Oxisol.

Nas regiões tropicais úmidas da Indonésia, Sudeste da Ásia, África Central, Brasil, Hawaí, Cuba e Porto Rico, ocorre a dominância de solos Ferralíticos conhecidos também como Latossolos e, na nova taxonomia, como Oxisols. BURINGH (1970) informa que, na atualidade, alguns Latossolos são clas-

sificados com sub-grupos óxicos dos Ultisols.

SEGALEN (1966) indica que 2/3 da América do Sul está na zona intertropical, distinguindo-se na região equatorial uma zona muito chuvosa, que, em condições de floresta densa primária, apresenta solos em melhores condições compatíveis com o meio geral, isto é, ácidos a muito ácidos e com moderados conteúdos de matéria orgânica e bases trocáveis. Estudando os solos da região Intertropical, o mesmo autor expõe amplamente sobre os solos Ferralíticos desde sua denominação como Laterita em 1807 até sua denominação atual de Oxisols, na classificação americana e solos Ferralíticos na classificação francesa.

Estudos recentes em áreas tropicais não evidenciam a predominância de solos Lateríticos, Latossolos ou Oxisols de muito baixa fertilidade, antigamente considerados dominantes nestas regiões, mas solos menos evoluídos como os Ultisols (BUOL e McCracken (1973); MASS, A (1974); SANCHEZ e BUOL (1971); e inclusive Alfisols (ALVIN, 1973, e MOHR *et alii*, 1972). Estes dados que contradizem as informações anteriores, confirmam a falta de estudos em solos tropicais, usados por milhões de pessoas, para os quais não se tem adequadas descrições, dados de laboratório, ou resultados controlados com provas de campo (KELLOG, 1963).

DROSDOFF *et alii* (1960) estima que, em aproximadamente 50% das áreas da Amazônia Peruana, os solos mais extensos são os Latossolos formados de velhos depósitos aluviais

lacustres, sendo estes altamente ácidos e profundos.

Na Amazônia Colombiana CORTEZ *et alii* (1972), identifica principalmente Oxisols.

AUBERT e TAVERNIER (1975), no mapa de solos das zonas tropicais, de acordo com a 7a. aproximação (1960), identifica os solos da região amazônica como Oxisols (Latosolos ou seu equivalente taxonômico).

3.2. Conceito de Latossolo

KELLOGG (1949), quando propôs o termo Latossolo indicou algumas propriedades que estão associadas com estes solos nos trópicos como sejam: baixa relação sílica-sesquióxidos; baixa capacidade de troca; baixo conteúdo de minerais primários; baixo conteúdo de constituintes solúveis e alto grau de estabilidade de agregados.

Relatando sobre estes solos, KELLOGG (1950), cita como característica geral o alto grau de estabilidade nos Latossolos com matizes vermelhos ou avermelhados. Mais tarde, referindo-se especificamente aos Latossolos do Brasil, KELLOGG e ORVEDAL (1969) mencionam a alta produtividade destes solos em resposta aos fertilizantes, onde as boas propriedades físicas facilmente mantêm uma boa estrutura para os cultivos.

O conceito de Latossolo na classificação brasileira é ligado ao conceito do horizonte B, onde tem sido clas

sificado através de algumas aproximações BENNEMA *et alii* (1959); COMISSÃO DE SOLOS (1960); BENNEMA (1963, 1966); BEEK e BRAMÃO (1969).

3.3. Latossolo Amarelo no Brasil

O Grande Grupo Latossolo Amarelo apresenta aquelas características fundamentais da subordem Latossolo, identificando-se por possuir horizonte B com coloração amarela com matizes 10YR e 7,5YR (MUNSELL COLOR, 1975), com valores e cromas quase sempre altos, e são normalmente menos friáveis do que os vermelhos amarelos e os vermelhos escuros.

Correspondem na nova classificação americana de solos (EUA, 1975) os Grandes Grupos Haplorthox, Acrorthox e, mais raramente dos Humbrierthox e Acrustox.

De um modo geral, pode-se correlacionar os Latossolos Amarelos com áreas geologicamente atribuídas ao terciário, onde a Formação das Barreiras aparece com maior representação geográfica (OLIVEIRA e LEONARDOS, 1943). Eles são encontrados na região amazônica em relevo plano, suave, ondulado e em alguns locais como nas áreas situadas entre Manaus e Itacoatiara (BRASIL, 1969); Cacau Pirera-Manacapuru (SILVA *et alii*, 1970); e rodovia Belém-Brasília (SOMBROEK, 1962), em relevo ondulado.

A vegetação que normalmente o recobre é a flo-

resta equatorial úmida ou hiléia amazônica, porém, podem ser observados em cerrado, cerradão e campo cerrado (PIRES, 1973).

De acordo com o teor de argila no horizonte B, eles são subdivididos em classes texturais distintas, tais como: média, argilosa e muito argilosa. A média com variação de argila no horizonte B entre 15% e 35%; a argilosa entre 35% e 60% e muito argilosa maior que 60% (BRASIL, 1969; SOMBROEK, 1962).

O primeiro trabalho realizado sobre os solos da amazônica está no relatório de MARBUT, feito a pedido das plantações FORD de Belterra e Fordlândia, citado por VIEIRA (1971).

Em seguida, vieram os estudos de DAY (1958, 1959), sendo que um deles procurou estabelecer padrões de classificação de solos para a região amazônica.

Os Latossolos Amarelos foram descritos por SOMBROEK (1966), FALESI (1972a) e VIEIRA (1975). Constitui a unidade pedogenética de maior representação geográfica da Amazônia Brasileira, segundo FALESI (1972a).

SOMBROEK (1966), estudando algumas áreas da região, motivou a publicação de seu livro "Amazon Soils". Ele desenvolveu uma classificação do Latossolo Amarelo, combinando conceito e definições de BALDWIN *et alii* (1938), THORP e SMITH (1949) e Sistemas Brasileiros.

A classificação consiste em um esquema de três

níveis de categorias: Grande Grupo, Sub-Grupo e fases.

As fases encontradas de Latossolos Amarelos na fronteira da Colômbia com o Brasil são:

- Latossolo Amarelo caulinitico de textura in discriminada;
- Latossolo Amarelo caulinitico de textura muito argilosa;
- Latossolo Amarelo caulinitico de textura média.

Os Latossolos Amarelos cauliniticos são fortemente intemperizados, sendo solos bem drenados. O perfil tem uma sequência ABC, mas os limites são difusos ou graduais. O horizonte B corresponde às exigências do horizonte B latossólico, definido por BENNEMA (1966), mas com estrutura moderada para fracamente desenvolvida.

Com respeito à potencialidade dos Latossolos Amarelos cauliniticos, SOMBROEK (1966) considera que, para o desenvolvimento da agricultura, é necessário o uso de fertilizantes e matéria orgânica. Observou que a aplicação de matéria orgânica é importante para manter uma adequada CTC, suprimento de nitrogênio e fósforo para as plantas. SOMBROEK recomendou plantações de culturas perenes como seringueira, cacau e dendê.

O Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Nor-

te, atualmente Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Úmido, pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), através de sua Seção de Solos vem executando trabalhos desde 1955 neste campo de pesquisa. Inicialmente, foi feito o levantamento de reconhecimento dos solos da região Bragantina — VIEIRA *et alii* (1967). Outros trabalhos divulgados referem-se ao estudo dos solos da Colônia Agrícola de Tomé-Açu FALESI *et alii* (1964); da Colônia Agrícola Paes de Carvalho, FALESI (1970); da região fisiográfica do Xingu, FALESI (1967); da Ilha de Marajó, SANTOS *et alii* (1964); do Estado do Pará, VIEIRA *et alii* (1971); da Rodovia Transamazônica, FALESI (1972b); do Distrito Agropecuário da SUFRAMA, RODRIGUES *et alii* (1971); da Estrada de Ferro do Amapá, FALESI (1964).

FALESI (1972a), em recente estudo do atual conhecimento da Amazônia Brasileira, relatou a existência de alguns levantamentos exploratórios e reconhecimento dos solos de Benjamin Constant e Tefé no Estado do Amazonas, próximo à fronteira com a Colômbia. Desses relatórios, FALESI mostrou que o Latossolo Amarelo (com matizes 10YR e 7,5YR, cromas e valores altos) são distribuídos em grande extensão, em associação com Latossolos Vermelhos Amarelos (matiz 5YR) e solos Podzólicos Vermelhos Amarelos.

O estudo da composição do mineral de argila dos Latossolos na região amazônica é tido como muito interessante e importante para a gênese, classificação, fertilidade e manejo

dos solos.

SOMBROEK (1966) relata que mais de 80% de minerais cristalinos é caulinita na fração argila dos Latossolos Amarelos, distribuídos na região amazônica. CHIBA (1970) também menciona a predominância de caulinita nos Latossolos Amarelos.

IWASA (1976) estudou a composição do mineral de argila em 14 perfis de Latossolos Amarelos e Vermelhos Amarelos, na Rodovia Transamazônica, e concluiu a predominância de caulinita.

Os volumes de 1 a 19 do Projeto RADAMBRASIL de Recursos Naturais proporcionou importante subsídio para os levantamentos de solos de áreas, avaliando o seu potencial de utilização agrícola, fator básico para o desenvolvimento. Os volumes 4, ROSATELLI *et alii* (1974); 5, CORRÊA *et alii* (1974); 6, PERES *et alii* (1974); 7, VIEIRA *et alii* (1975); 10, VIANA *et alii* (1976); 14, COSTA *et alii* (1977); 15, SOUZA *et alii* (1977); 17, LEÃO *et alii* (1978) e 18, YAMAZAKI *et alii* (1978) abrangem as áreas 1 e 2 que aqui foram objetos de estudo.

4. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS ESTUDADAS

4.1. *Localização das áreas e dos perfis de solos*

Foram selecionadas duas áreas distintas na região amazônica: a primeira denominada "área 1", localiza-se a oeste do Estado do Amazonas e pertence ao tipo climático "Af" de Köppen (BASTOS, 1972); a segunda denominada "área 2", situa-se no Estado do Pará e pequena parte leste do Estado do Amazonas, pertencendo ao tipo climático "Am" da classificação de Köppen (BASTOS, 1972).

A Figura 1 mostra a delimitação das áreas 1 e 2 segundo o mapa dos excedentes hídricos de (ALFONSI e CAMARGO, 1976), e Mapa Geológico do Brasil (BRASIL, 1971).

Fig. 1 - Localização das áreas 1 e 2 (Dados de excedentes hídricos e déficits hídricos obtidos de ALFONSI e CAMARCO (1976) e limite do terciário do Mapa Geológico do Brasil (BRASIL, 1971).

4.2. Clima

De acordo com a classificação de KÖPPEN (1948), as duas áreas estudadas são dominadas pelo grupo climático A (Clima Tropical Chuvoso) de seu sistema de classificação. Caracteriza-se por apresentar temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18°C . Abrangem os tipos climáticos "Af" e "Am".

A área 1 (mais a oeste) apresenta tipo climático Af, (BASTOS, 1972) quente e úmido, tipicamente equatorial, caracterizando-se pela inexistência de uma estação seca, sendo o mês mais seco diagnosticado por uma incidência de menos de 60 mm de pluviosidade mensal. Apresenta chuvas relativamente abundantes durante todo o ano com uma precipitação bastante elevada, oscilando entre 2500 a 3000 mm anuais. As temperaturas médias anuais apresentam variações entre 24°C e 26°C . A umidade relativa do ar é sempre superior a 85%.

A área 2, situada no Estado do Pará e pequena parte leste do Estado do Amazonas, apresenta um tipo climático Am (BASTOS, 1972), caracterizado pelo clima tropical chuvoso com uma estação seca, pouco pronunciada, porém, com total pluviométrico anual suficiente para manter este período. A precipitação do mês mais seco é normalmente inferior a 60 mm. A pluviosidade é bastante homogênea e superior a 2000 mm/ano. A temperatura média anual oscila em torno dos 26°C , com pequena amplitude térmica e a umidade relativa do ar é sempre superior a

80%.

O conhecimento da capacidade de retenção hídrica de um solo é de grande importância para a Agricultura, pois, através deste elemento, podemos estimar a quantidade de água que se encontra realmente em disponibilidade para o desenvolvimento das plantas.

O balanço hídrico foi elaborado segundo THORNTHWAITE e MATHER (1955), que estabelece um correlacionamento entre precipitação e evapotranspiração, permitindo dispor de fatores climáticos que interferem no desenvolvimento vegetal.

Para a avaliação das disponibilidades hídricas das áreas estudadas, foram consideradas as seguintes estações meteorológicas: Benjâmin Constant (área 1) no Estado do Amazonas e Santarém (área 2) no Estado do Pará. O balanço hídrico das áreas 1 e 2 estão representados nas Figuras 2 e 3.

4.3- *Vegetação*

A vegetação aqui descrita é analisada segundo estudos de PIRES (1973); TEREZO *et alii* (1975) e EMBRAPA (1976).

Nas duas áreas, a paisagem é sempre uniforme, a maior parte representada pela floresta de grande porte, característica de regiões climáticas de alta umidade e temperatura

Figura 2 - Balanço hídrico anual da localidade de Benjamin Constant, segundo Thornthwaite e Mather, 1955 (125 mm)

Fonte: SOUZA et alii (1977)

Figura 3 -- Balanço hídrico anual da localidade de Santa rên, segundo Thornthwaite e Mather, 1955 (125 mm).

Fonte: BASTOS (1972)

elevada.

As áreas 1 e 2 são constituídas respectivamente pela floresta equatorial úmida perenifólia e floresta equatorial úmida subperenifólia correspondendo ambas a floresta tropical densa (TEREZO *et alii*, 1975), que se caracterizam por sua constituição composta de árvores com um mínimo de cinco metros de altura, cujas copas estão quase sempre muito unidas.

Estas formações consistem em sua maioria, de espécies de porte considerável relacionadas com os tipos climáticos Af e Am de Köppen. Nestas florestas, as essências mais encontradas são: jatobá (Hymenaea courbaril L); visgueiro (Parikia pendula); andiroba (Carapa guianensis Aubl.); paracanaúba (Aspidosperma nitidum Benth); morototô (Didymopanax morototoni (Aubl); sapucaia (Lecythis usitata Miers. var. Paraensis (Ducke)); castanheira (Bertholletia excelsa H.B.K.); muiiraquatiara (Astronium lecontei Ducke).

4.4. Geologia e material originário

A geologia da região amazônica teve os seus primeiros estudos devido a DERBY (1877) e KATZER (1897), que serviram de base para muitos trabalhos posteriores de grande importância para a região.

Na época presente, muito se tem feito pelo melhor conhecimento geológico amazônico, preocupação esta que tem

despertado interesse, inclusive em companhias estatais, como é o caso da PETROBRÁS. As melhores informações disponíveis sobre a região são aquelas constantes principalmente do Mapa Geológico do Brasil (BRASIL, 1971) e os trabalhos geológicos realizados pelo Projeto RADAMBRASIL (ARAÚJO *et alii*, 1976); FERNANDES *et alii* (1977); DEL'ARCO *et alii* (1977); ARAÚJO *et alii* (1978); e LOURENÇO *et alii* (1978), a partir dos quais foi possível apresentar para as áreas estudadas a seguinte ordem estratigráfica:

FORMAÇÃO SOLIMÕES
TERCIÁRIO
FORMAÇÃO BARREIRAS

Na sua quase totalidade, a área situada a oeste (área 1) está recoberta por uma sequência cenozóica tipicamente de ambiente continental fluvial. São sedimentos plio-pleistocênicos relacionados à Formação Solimões.

RÊGO (1930) citado por CAPUTO, RODRIGUES e VASCONCELOS (1971) introduziu a denominação de "Série Solimões" a uma sequência de sedimentos argilosos e arenosos de coloração parda a castanho ou azulada. Enfatiza sua distinção com os sedimentos do Baixo Amazonas (Formação Barreiras), por serem aqueles sempre de cores vivas.

Segundo SANTOS (1974), a Formação Solimões ori-

ginou-se pela deposição predominantemente clástica, com contri
buição química, em uma bacia cenozóica individualizada como á
rea susidente, provavelmente a partir do Terciário Inferior.

SANTOS (1975), percorrendo o rio Purus, entre Sena Madureira e Boca do Acre, afirma que a seção terciária, nestes locais, é constituída de arenitos, siltitos e argilitos interdigitados. Como é de imaginar, se apresenta um pacote de sedimentos continentais.

CAPUTO (1973) parece englobar toda a seção terciária da região do Alto Amazonas nos domínios da Formação Solimões, ao dizer que esta unidade litoestratigráfica, próxima à fronteira Brasil-Peru e mais para leste, constitui um espesso pacote indiferenciado de argilitos, siltitos e arenitos.

Em recentes trabalhos desenvolvidos pelo Projeto RADAMBRASIL, na bacia do Acre (SILVA *et alii*, 1976), Alto Solimões (FERNANDES *et alii*, 1977), considera-se válida a rede
finição feita por CAPUTO, RODRIGUES e VASCONCELOS (1971), ine
rente a Formação Solimões.

A primeira referência à Formação Barreiras é en
contrada em OLIVEIRA e LEONARDOS (1943), a qual se referem como Série das Barreiras.

Na região amazônica, deve-se a ALBUQUERQUE (1922) a mais remota tentativa para denominação do Terciário, quando se referiu ao "Arenito de Manaus".

CAPUTO, RODRIGUES e VASCONCELOS (1971) preferiram a utilização do termo Formação Alter do Chão, na qual está incluso o "Arenito de Manaus" de ALBUQUERQUE (1922) em detrimento de Barreiras, por acharem esta designação imprópria para definir formações que ocorrem em bacias diferentes, além de alegarem a não existência de secção ou localidade tipo.

Entretanto, o termo Barreiras continuou a ser utilizado tanto como Formação ou Grupo, enquanto a Formação Alter do Chão mantém-se em uso quase que apenas por técnicos da PETROBRÁS.

Para SANTOS (1975), as Formações Pirabas, Manaus, Solimões e outras podem ser síncronas e portanto uma única unidade, neste caso, Formação Barreiras.

A Formação Barreiras, devido a sua grande distribuição espacial, acha-se recobrando discordantemente inúmeras unidades estratigráficas, tais como: Complexo Guianense, Complexo Xingu, Grupo Tocantins.

Nos domínios da área situada no Estado do Pará e pequena parte do Estado do Amazonas (área 2), a Formação Barreiras mostra-se sotoposta, em parte, aos sedimentos quaternários aluvionais, e sobreposta às rochas do Complexo Guianense, Formação Prosperança, Grupo Urupá, Formação Curuá e Grupo Tapajós. A Formação Barreiras é constituída mormente por sedimentos continentais vermelhos.

A sequência litológica de natureza continental mais aceita para a Formação Barreiras é constituída por intercalações de arenitos e argilitos, com conglomerados subordinados. Os arenitos são finos a médios, geralmente com estratificação cruzada, tendo cores vermelhas a variegados, argilosos, cauliniticos, friáveis, podendo ter bancos silificados e duros, mal classificados, contendo grânulos de seixos de quartzo esparsos, bem como bolas de argilas. Os argilitos têm cores vermelho-tijolo e variegados, pobremente consolidados, são macios, laminados, tendo bolsas de areias. Os conglomerados possuem seixos subarredondados com 5 cm a 15 cm de diâmetro, de quartzo e arenito silificado. É comum a presença de óxidos de alumínio e óxidos de ferro (OLIVEIRA e LEONARDOS, 1943).

4.5- Geomorfologia

MOURA (1944), referindo-se à Planície Amazônica, considerou-a como a área compreendida entre as chapadas do Planalto Central Brasileiro a Sul e o Planalto das Guianas a Norte, abrindo um leque até os contrafortes dos Andes. Distinguiu quatro feições, na área considerada como Planície Amazônica: a várzea — "campos periodicamente alagados, que se enquadram no leito maior do rio"; o igapô — "mata ainda sujeita à inundação: é a várzea evoluída"; tesos — "nível de cota enxuta, terras livres das enchentes é o terraço mais antigo" e terra firme que o autor denominou de "platô". Segundo ele,

são as terras bem drenadas, que constituem o mais extenso degrau de relevo, formado por sedimentos. Essas feições que caracterizam o que MOURA identificou como Planície Amazônica, correspondem, na área situada mais a oeste (área 1) a duas unidades morfoestruturais distintas. A primeira, denominada de Planície Amazônica, refere-se à várzea, igapó e tesos definidos por MOURA. Essas feições correspondem aqui às faixas de aluviões antigas e recentes, que se estendem ao longo dos principais rios. A segunda, denominada de terra firme ou platô, corresponde ao Planalto Rebaixado da Amazônia (Occidental), COSTA *et alii* (1978), cujas características definidas por MOURA (1944) foram mantidas.

O primeiro trabalho de cunho eminentemente geomorfológico sobre a área 1 foi elaborado por CUNHA (1973), que se baseou em imagens de radar. Geomorfologicamente, esta área se apresenta, em sua maior parte, com relevo plano e homogêneo a 100 m de altitude em média. Trata-se dos interflúvios tabulares e da superfície de aplainamento que se estendem pelo Planalto Rebaixado da Amazônia (Occidental), que é a mais extensa unidade de relevo da área. Na parte leste e sudeste, destaca-se uma faixa com maior comportamentação do relevo, onde se encontram as maiores cotas altimétricas entre 100 e 300 m. Esta unidade de relevo constitui-se de "cuestas" e relevos tabulares. Em altimetria ligeiramente inferior aos 100 m, posiciona-se a Planície Amazônica que acompanha os cursos dos rios Purus, Madeira e Juruá.

A área situada no Estado do Pará e pequena parte leste do Estado do Amazonas (área 2), foi dividida em duas unidades morfoestruturais: Planície Amazônica e Planalto Tapajós-Xingu (NASCIMENTO *et alii*, 1976). A primeira é uma área alongada, estendendo-se na direção E-W, tendo o rio Amazonas em seu eixo. Correspondem extensas áreas planas, de aplainamentos bem distintos, reconhecidas como de idade plio-pleistocênico e neo-pleistocênico.

A parte ocidental deste planalto, na margem direita do rio Tapajós, destacam-se altitudes oscilando entre 130 e 170 metros, constituindo-se de sedimentos terciários da Formação Barreiras.

Esta unidade de relevo apresenta-se com extensas superfícies de forma tabular, conhecidas e denominadas como "Terras Firmes". As formas tabuladas apresentam-se com rebordos erosivos, entretanto em alguns trechos terminam em fraca declividade, unindo-se com relevos já dissecados.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. *Processamento dos dados e seleção de amostras*

Anotaram-se dados referentes ao horizonte A com espessura entre 10 e 30 cm e horizonte B entre 60 e 100 cm de profundidade de todos os perfis de Latossolos Amarelos descritos na literatura disponível (APÊNDICE 1). Esses dados foram sumarizados usando-se para cada área os valores de média e erro padrão da média.

Em função deles foram selecionados 12 perfis de latossolos, sendo seis na área 1 e seis na área 2 (APÊNDICE 2).

Obtiveram-se amostras dos horizontes A e B para no laboratório serem feitas análises físicas, químicas e mineralógicas, principalmente da fração argila e silte.

5.2. Análise da fração argila e silte

5.2.1. Preparo das amostras

A remoção da matéria orgânica foi efetuado pelo tratamento da amostra com peróxido de hidrogênio a 30%, de a cordo com as recomendações de JACKSON (1956).

O óxido de ferro livre foi removido das amos tras de solos, seguindo as recomendações de HOLMGREN (1967), utilizando-se citrato de sódio, ditionito de sódio, água destil lada e agitação rápida por 12 horas. A sua determinação foi pelo método da ortofenantrolina (JACKSON, 1965).

Após a eliminação da matéria orgânica e ferro liv vre, foi procedida a dispersão das amostras com a finalidade ' de fracioná-la em argila, silte e areias. Foi utilizada a tami zagem por via úmida para separação da areia. A separação das frações silte e argila foi feita através da velocidade diferenc cial de sedimentação. A fração argila foi obtida através de sif fonamentos a intervalos de tempo determinado, segundo a lei de STOKES (KILMER e ALEXANDER, 1949).

A fração argila deferriificada foi saturada com K^+ e Mg^{++} , utilizando-se solução N de cloreto de magnésio e clor reto de potássio, segundo método descrito por JACKSON (1956). Feitas as saturações, procedeu-se à eliminação do excesso de cloreto, empregando-se a seguinte sequência de lavagem: (1) água destilada, (2) metanol a 100%, duas vezes, (3) metanol e

acetona 1:1 e (4) 100% de acetona. Usando-se esta sequência de lavagem, não houve problema com dispersão de argila.

Para testar a ausência ou presença de cloretos, foi feito teste com uma solução de nitrato de prata a 1%. Aquela amostra que apresentou sinais de presença de cloretos foi submetida a lavagem suplementar com metanol a 100%.

Uma vez eliminado o excesso de cloretos, teve início a preparação de lâminas para serem submetidas à difração dos raios-X.

As amostras orientadas foram montadas segundo método descrito por THIESEN e HARWARD (1962), que consiste na utilização de pequena porção de pasta de argila saturada, a qual é distribuída com o auxílio de uma espátula em fina camada sobre a lâmina de vidro, que propicia uma superfície plana para orientação paralela dos planos basais dos argilo-minerais. As amostras tratadas com magnésio foram também saturadas com etileno-glicol por ocasião da confecção das lâminas.

5.2.2. Análise qualitativa

A análise por difração de raios-X da argila e silte, isenta de matéria orgânica e deferrificada, foi realizada em aparelho "Rigatu" equipado com tubo de cobre e filtro de níquel. As lâminas montadas com argila saturada com K^+ , denominadas "naturais", após secagem ao ar foram submetidas à a-

lise de difração de raios-x, no intervalo de 3 a $32^{\circ} 2 \theta$.

Posteriormente, foram aquecidas a 350°C e 550°C , recebendo a denominação de "aquecidas", e irradiadas no mesmo intervalo que as "naturais".

As lâminas de silte foram preparadas, tomando-se uma pequena alíquota desta fração, após moagem, umedecida com água destilada e espalhando-se com uma espátula na lâmina de vidro. Após secagem ao ar, procedeu-se a irradiação uma única vez no intervalo de 3 a $60^{\circ} 2 \theta$. A identificação dos minerais detectados por difração de raios-x foi realizada de acordo com as instruções de BROWN (1961), GRIM (1968) e JACKSON (1969).

Para identificação das formas cristalinas de ferro, presentes na fração argila do horizonte B das amostras, procedeu-se o tratamento com NaOH 5 N para remoção da caulinita (NORRISH e TAYLOR, 1961). Após este tratamento, as amostras foram montadas em lâminas e irradiadas no intervalo de 3 a $60^{\circ} 2 \theta$, em aparelho de raios-x equipado com tubo de ferro e filtro de manganês. A interpretação dos difratogramas foi realizada segundo SCHWERTMANN e TAYLOR (1977).

5.2.3. Análise quantitativa

A mica foi determinada pela dosagem de K_2O , a-

pós tratamento da amostra com HF e HClO_4 , a quente segundo ALEXIADES e JACKSON (1966). A percentagem de mica na argila foi determinada pressupondo-se que 1% de K_2O corresponde a 10% de mica (JACKSON, 1956).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Considerações sobre os processos de formação dos solos nas áreas 1 e 2

Segundo SIMONSON (1959), todos os solos sofrem processos de adição, perdas, transformação e transporte de material. Nos Latossolos, a transformação e perda de materiais predominam sobre os demais processos. Dentro de cada um destes processos, e mesmo dentro de dois ou mais deles, ocorrem os subprocessos ou complexos. Os principais são: lixiviação, melanização, dessilicatização, decomposição, ferruginação e erosão.

a) Lixiviação

JENNY (1941) afirmou que a concentração do íon hidrogênio no solo aumenta (pH decresce) com a precipitação pluviométrica.

PIERRE *et alii* citado por THOMPSON (1974) encontraram uma relação entre a acidez e a quantidade de alumínio solúvel, isto é, um menor pH aumenta o teor de alumínio na solução.

O conteúdo de nitrogênio do solo aumenta com a chuva. O conteúdo de argila no solo aumenta com a elevação da precipitação pluviométrica. De uma maneira geral, em um solo de região úmida, a quantidade de sódio trocável é baixa, menor que a do potássio. O sódio está retido com menos força que o cálcio, magnésio e potássio, e elimina-se facilmente por lixiviação.

O alumínio, à medida que aumenta sua ocorrência, torna o solo tóxico para uma grande quantidade de plantas, sendo, portanto, considerado como o elemento mais ativo da acidez. Ainda, como efeito consecutivo de seus altos níveis, o alumínio solúvel dá formação a fosfatos de alumínio praticamente in solúveis, diminuindo assim a disponibilidade do fósforo no solo. Assim sendo, quando os níveis de alumínio aumentam, o solo torna-se mais ácido e o pH decresce.

Segundo a FAO (1966), quando se tem níveis de pH entre 1,0 e 3,5 há uma dominância provável de ferro trivalente. Entre 3,5 e 5,5, há geralmente uma dominância de alumínio trivalente, e para níveis entre 5,5 e 7,0, é comum o ferro trivalente. Estes valores são considerados sobrepostos, sendo que, para se obter uma melhor aproximação, é essencial uma me-

dida mais detalhada de laboratório. Para o nosso caso, em que geralmente o pH encontra-se entre 3,5 e 5,0, os maiores problemas são causados pelo alumínio. Concluindo, podemos dizer que a taxa de lixiviação dependerá da influência climática, da vegetação e do material de origem.

Na área 1, em virtude da precipitação pluviométrica estar acima de 2500 mm anuais, a tendência do solo é ser mais ácido que a área 2, uma vez que deve ser maior por eliminação das bases. Consequentemente, é de se prever que, na área 1, existem maiores valores de alumínio trocável e menores de saturação de bases e pH.

b) Dessilicatização

Segundo BUOL *et alii* (1973), a remoção da sílica no perfil está ligado a altas temperaturas e lixiviação abundante, favorecendo uma rápida dessilicatização e acumulação de ferro imobilizado na forma de óxido de ferro em condições oxidantes.

Os fatores de formação dos solos conduzem a uma destruição dos minerais primários, com perda rápida das bases e destruição progressiva das argilas. Conjuntamente, à medida que vão se formando os solos, verifica-se a perda de sílica ou sesquióxidos de ferro e alumínio, conforme as condições do meio.

O material de origem exerce algum controle na

formação do mineral de argila, porque o intemperismo libera os constituintes essenciais para a formação dos vários minerais de argila. Os íons específicos, sua concentração e relação molar $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ são importantes aspectos do material de origem. Entretanto, após a liberação destes constituintes pelos agentes do intemperismo, as macro e micro condições ambientais dentro do solo determinam, se certos íons ou constituintes são removidos ou não do perfil. O tipo de mineral de argila está portanto de acordo com o material disponível ou o material que permanece no sistema após o intemperismo.

Para BENNEMA (1974), no processo de formação atual dos solos da Amazônia, tentando concluir sobre a diferença textural entre os horizontes A e B dos Latossolos, haverá atualmente uma perda conjunta de sílica e sesquióxidos de ferro e alumínio, sendo este com maior intensidade nesse processo de lixiviação que atinge a todos os solos.

JACKSON e SHERMAN (1953) consideram que o titânio é o material mais resistente à meteorização, e, evidentemente, muito mais que o ferro e o alumínio. Se a meteorização desenvolve-se sempre em condições de umidade, acumula-se mais alumínio, já que o ferro é relativamente mais móvel. O ferro pode reduzir-se a forma ferrosa e assim lixiviar-se do solo. Portanto, quanto mais meteorizado for o solo, menor será a relação molecular de sua fração argila.

Os solos formados na área 1, onde o clima apa-

rentemente é fator preponderante entre os que coordenam a sua evolução, apresentam-se em relevos dissecados pela erosão geológica, nas áreas mais antigas. É de se esperar portanto, para esta área, valores menores de K_i , e de CTC da fração argila.

c) Melanização e decomposição

A matéria orgânica das florestas tropicais está distribuída no solo de acordo com a quantidade dos restos de folhas e raízes deixados pelas plantas. O fato de que a matéria orgânica se acumula no solo, deve-se à resistência à decomposição de algumas frações dos resíduos das plantas e dos tecidos microbianos.

A decomposição da matéria orgânica nas regiões tropicais é feita através dos ácidos fúlvicos e ácidos húmicos. No caso das áreas em estudo, a decomposição é semelhante. O humus das regiões tropicais é rico em complexos resultantes da condensação e da polimerização dos ácidos fúlvicos e húmicos. Todos estes compostos são muito ácidos, como o são também os solos das florestas tropicais, com um pH entre 3,5 a 5,5. Se o pH é inferior a 5,0, a percentagem de saturação de bases é baixa, a humificação é bastante lenta, e, consequentemente, a mineralização é rápida, apresentando um horizonte A espesso (10 cm ou mais) de cor escura ou cinzenta.

O efeito do material primário na matéria orgânica é muito importante e, em grande parte, depende da vegetação

que ali se desenvolverá.

Em geral, haverá mais matéria orgânica no solo com maior teor de elemento mineral. Dentro de uma região determinada, podemos associar um maior conteúdo de argila com um maior teor de matéria orgânica.

O clima tem uma influência marcante sobre a acumulação de matéria orgânica. Há uma relação entre a precipitação anual e o conteúdo em matéria orgânica do solo. Entretanto, deve examinar-se a relação, tomando em consideração condições associadas com o nível de fertilidade, aeração do solo e outros fatores que afetam a produção vegetal e a decomposição da matéria orgânica. É de se esperar que o conteúdo de matéria orgânica está relacionada com a redução da precipitação pluviométrica. Esta relação deve-se primordialmente, ao fato de que uma redução na precipitação supõe menos quantidade de restos de plantas.

Sendo a área 1 mais úmida, que a 2 sem "déficit" hídrico, é de se esperar que ali os solos tenham maiores teores de matéria orgânica no horizonte superficial.

d) Ferruginação

A coloração dos latossolos depende do grau de hidratação dos compostos de ferro, da distribuição da precipitação e da quantidade de minerais contendo ferro existentes na

rocha matriz do solo.

Na área 2, considerando as condições de clima e lixiviação e a relação $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ (Kr), estes parâmetros deverão concorrer para que uma baixa relação molar Si/Al, através da qual a gibbsita poderá se formar.

Portanto, em áreas constantemente úmidas, é de se esperar maior redução do ferro ($\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$) e, consequentemente, cores mais amarelas na área 1 e mais vermelhas na área 2.

e) Erosão

São os seguintes os fatores principais que afetam a erosão: 1) Precipitação pluviométrica; 2) Relevo; 3) Cobertura vegetal. No caso presente, a área 1 apresenta uma maior precipitação, maior disponibilidade de "água excedente", acarretando condições de apresentar uma maior quantidade de energia pedogenética do que regiões com déficit de água gravitacional. Portanto, o movimento da água do solo é para baixo, tendendo remover os componentes liberados pelo intemperismo.

Existe uma relação entre a erosão e a chuva em excesso sobre a capacidade de absorção do solo. Se a intensidade é elevada, isto é, se a intensidade da chuva é de 5 a 10 vezes superior a capacidade de absorção do solo, se produz um desbordamento e uma severa erosão, sobre as pendentes não pro-

tegidas, apesar da capacidade de retenção do solo (THOMPSON, 1974).

A posição topográfica controla a formação de alguns Oxissols na região tropical. Na área 1, o relevo está entre o suave ondulado e o ondulado, estando mais sujeito à erosão que a área 2, situada em relevo plano e suave ondulado. Existe uma relação entre a declividade e a posição topográfica. À medida que aumenta a declividade dos solos, estes são mais rasos, mais erodidos e o teor de matéria orgânica é menor. Portanto, os solos são mais rasos e menos evoluídos em áreas declivosas. O solo, quando ainda é revestido pela floresta, mantém-se em equilíbrio ecológico, evitando a erosão em uma região.

6.2- *Análise dos dados já publicados*

Os dados dos Quadros 5 a 8 (APÊNDICE 1), reunidos da literatura existente, foram sumarizados no Quadro 1, onde estão as respectivas médias ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) das principais características dos LATOSSOLOS AMARELOS das áreas 1 e 2.

Os LATOSSOLOS AMARELOS, tanto da área 1 como da área 2, conforme mostram os dados do Quadro 1 são ácidos, com variação de pH em H_2O de 3,9 a 4,0, nos horizontes superficiais aumentando ligeiramente no horizonte B. Estes valores baixos de pH na superfície do solo, estão provavelmente relacionados ao alumínio trocável e à dissociação do hidrogênio dos grupos carboxílicos da matéria orgânica.

Quadro 1 - Médias ($\bar{x}$) e erro padrão da média (EPM) das principais características dos Latossolos Amarelos das áreas 1 (A-1) e 2 (A-2) da Amazônia Brasileira.

Características	Número de amostras		Horizonte A		Horizonte B	
			A-1	A-2	A-1	A-2
	A1	A2	$\bar{x} \pm$ EPM	$\bar{x} \pm$ EPM	$\bar{x} \pm$ EPM	$\bar{x} \pm$ EPM
Carbono*	16	19	2,5 $\pm$ 0,3	2,4 $\pm$ 0,2	0,5 $\pm$ 0,1	0,3 $\pm$ 0,1
pH H ₂ O	16	19	3,9 $\pm$ 0,1	4,0 $\pm$ 0,1	4,4 $\pm$ 0,1	4,5 $\pm$ 0,1
pH KCl	16	19	3,7 $\pm$ 0,1	3,7 $\pm$ 0,1	3,9 $\pm$ 0,1	4,1 $\pm$ 0,1
Areia Grossa	16	19	10,4 $\pm$ 3,2	21,0 $\pm$ 3,9	7,9 $\pm$ 2,9	14,0 $\pm$ 2,7
Areia Fina	16	19	- -	- -	22,9 $\pm$ 4,8	12,8 $\pm$ 2,6
Argila* (Ar)	16	19	44,2 $\pm$ 5,6	53,6 $\pm$ 5,2	53,5 $\pm$ 5,9	66,1 $\pm$ 4,6
Silte (Si)	16	19	18,9 $\pm$ 1,8	9,0 $\pm$ 0,9	15,5 $\pm$ 1,9	6,8 $\pm$ 0,7
Si/Ar	16	19	- - -	- -	0,3 $\pm$ 0,1	0,1 $\pm$ 0,1
Ca+Mg*	16	19	0,4 $\pm$ 0,1	1,4 $\pm$ 0,5	0,3 $\pm$ 0,1	0,2 $\pm$ 0,1
S**	16	19	0,6 $\pm$ 0,1	1,7 $\pm$ 0,5	0,4 $\pm$ 0,1	0,3 $\pm$ 0,1
T**	16	19	11,5 $\pm$ 1,7	9,9 $\pm$ 0,7	5,2 $\pm$ 0,9	3,5 $\pm$ 0,2
V %	16	19	8,3 $\pm$ 1,8	15,8 $\pm$ 3,9	10,9 $\pm$ 2,1	9,8 $\pm$ 1,2
CTC/100 g argila**	16	19	- -	- -	10,2 $\pm$ 2,1	6,8 $\pm$ 0,7
Fe ₂ O ₃ *	16	19	- -	- -	1,7 $\pm$ 0,4	3,5 $\pm$ 0,3
Matiz	16	19	10YR	10YR	10YR	9YR
Valor	16	19	4,5 $\pm$ 0,1	4,4 $\pm$ 0,1	5,7 $\pm$ 0,2	5,4 $\pm$ 0,1
Croma	16	19	3,8 $\pm$ 0,3	3,3 $\pm$ 0,1	7,1 $\pm$ 0,2	6,5 $\pm$ 0,2
Al*	16	19	3,3 $\pm$ 0,4	2,0 $\pm$ 0,2	2,7 $\pm$ 0,4	1,1 $\pm$ 0,1

* % na TFSA

** m.eq/100 g

O pH determinado em KCl segue a mesma distribuição do pH em água, porém, com valores menores. Isto resulta em valores de ΔpH negativos, indicando predominância de cargas negativas, no complexo coloidal dos perfis estudados (MEKARU e UEHARA, 1972).

Os teores de carbono (C), nas duas áreas, são mais elevados na superfície, diminuindo com a profundidade. O mesmo acontece com a soma de bases (S), e, principalmente, com o alumínio trocável e capacidade de troca de cations (CTC), sugerindo haver uma relação entre o carbono e estes parâmetros.

A Fig. 4 mostra que teores de carbono estão relacionados com a quantidade de argila, fato este observado por WEAVER (1974) e também que, para teores idênticos de argila, solos da área 1 possuem quantidades maiores de carbono que solos da área 2. Isto provavelmente deve-se:

- 1) A um maior regime de umidade da área 1 (perúdic) em relação à área 2 (údic).
- 2) Outro fato que não deve ser desprezado para justificar os teores mais elevados de matéria orgânica na área 1, é o alto valor em alumínio trocável agindo como elemento estabilizador dos compostos orgânicos.

De acordo com DUCHAUFOUR (1977), o alumínio tem

ÁREA 1
 $y = 0,0257 + 1,783 x$
 $r = 0,4733$

ÁREA 2
 $y = 0,0119 + 1,5466 x$
 $r = 0,262$

Figura 4 - Relação entre o carbono orgânico e quantidade de argila nas áreas 1 e 2.

a capacidade de formar complexos metalorgânicos muito estáveis.

- 3) Maior retenção de matéria orgânica pela argi
la de atividade mais elevada da área 1.

Observamos ainda na Fig. 4, que apesar dos coe
ficientes de correção serem baixos, à maior parte dos pontos
caem em uma dessas duas áreas.

Os valores de soma de bases do horizonte A da
área 1 (perúdicó) são inferiores ao horizonte A da área 2 (údi
co), evidenciando um maior grau de lixiviação e perda de bases
naquele horizonte, provavelmente em virtude da maior precipita
ção pluviométrica da área 1.

A saturação de bases, também é baixa nos hori
zontes superficiais nas duas áreas, e aumenta em profundidade,
como consequência dos teores de alumínio trocável serem mais
baixos nos horizontes subsuperficiais do que nos superficiais.

Com relação ao pH, verifica-se que acompanha a
mesma tendência constatada para a percentagem de saturação em
bases. O maior teor de saturação em bases da área 2 condicio
na valores mais altos de pH, porém, o inverso verifica-se na
área 1. Esta associação entre pH e porcentagem da saturação
em bases foi observado por diversos autores (CATANI e GALLO,
1955; VAN RAIJ *et alii*, 1968; CASTRO *et alii*, 1972).

A capacidade de troca catiônica (CTC) para 100g
de argila no horizonte B, apresenta valores maiores na área 1

que na área 2 (Quadro 1). Isto indica argilas de atividade mais elevada na área 1 o que pressupondo-se, similaridade de material de origem nas duas áreas, não conforme o esperado, uma vez que é de se supor que precipitações mais elevadas na área 1 estivessem relacionadas com um maior intemperismo. Isto poderia ser devido, provavelmente, à diferença nos materiais de origem, nas áreas 1 e 2.

Confrontando-se os dados granulométricos das áreas 1 e 2 (Quadro 1), nota-se que ocorrem decréscimos nas frações silte dos horizontes A e B da área 2, com consequente aumento da fração argila. Este comportamento é considerado como decorrente da intensificação dos processos de alteração.

A relação silte/argila, proposta por VAN WAMBEKE (1962) é frequentemente tomada como índice de intemperismo (COMISSÃO DE SOLOS, 1960; QUEIROZ NETO, 1969), o que coincide também com os dados de CTC mais elevados na área 1.

Confrontando-se a cor dos horizontes B dos LATOSSOLOS das áreas 1 e 2 (Quadro 1), observam-se cores mais amarelas nos da área 1 em relação aos da área 2 (mais vermelhas). Isto pode ser devido a maior precipitação pluviométrica na área 1 e, conseqüentemente, maior redução do ferro ($\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$) nessa área. Os íons Fe^{++} e Fe^{+++} liberados através da meteorização dos minerais primários precipitam-se em primeiro lugar $\text{Fe}^{2+}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ e $\text{Fe}^{3+}(\text{OH})_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, dependendo das condições do meio. Em meios reduzidos, o $\text{Fe}^{2+}(\text{OH})_2$.

n H_2O perde gradualmente água de constituição e se cristaliza. Os geis amorfos $Fe^{3+} (OH)_3 \cdot n H_2O$ se desidratam e cristalizam em forma de goetita ($Fe^{3+} OOH$).

6.3. Mineralogia da fração argila

Nos solos representativos da área 1 (perúdic), a análise por difração de raios-x permitiu a identificação dos seguintes minerais: caulinita, esmectita, vermiculita, vermiculita-cloritizada, mica, feldspato, interestratificados mica-esmectita, gibbsita e quartzo.

A caulinita foi diagnosticada pela presença de picos de $7,2\text{\AA}$ e $3,5\text{\AA}$ em todos os tratamentos realizados nas amostras, com exceção do aquecimento a 550°C , que provocou o seu desaparecimento (Figuras 5 a 16). Os difratogramas mostram que a caulinita é o mineral de argila dominante na maior parte das amostras estudadas concordando com os estudos de SOM BROEK (1966), CHIBA (1970) e IWASA (1976).

A esmectita foi reconhecida pelo espaçamento de $14\text{\AA}$ que se expandiu para $18\text{\AA}$ com a glicolação, e se alterou para $10\text{\AA}$ com saturação com potássico e aquecimento das amostras' (Figuras 7 e 8). A pequena intensidade desses picos sugere baixos teores desse mineral.

A ocorrência de vermiculita foi evidenciada pela presença de pico a $14\text{\AA}$, nas amostras saturadas com potássio

Figura 5 - Difratoqrana de raios-x da fração argila deferrificada de horizontes selecionados dos perfis 1, 2 e 3, da área 1 com K⁺ a 25°C.

Figura 6 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferrificada do horizonte B2l do perfil 2 da Área 1.

Fig. 7 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferrificada do horizonte Al do perfil 4 da Área 1.

Fig. 8 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferrificada do horizonte B2 do perfil 4 da Área 1.

Figura 9 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferrificada do horizonte Al do perfil 5 da Área 1.

Figura 10 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferrificada do horizonte B2 do perfil 5 da Área 1.

Figura 11 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferrificada do horizonte A1 do perfil 6 da Área 1.

Figura 12 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferrificada do horizonte B2l do perfil 6 da Área 1.

Figura 13 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferrificada do horizonte Al do perfil 1 da Área 2.

Figura 14 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferrificada de horizontes selecionados da Área 2 dos perfis 1, 2 e 3 com K⁺ à temperatura 25°C.

Figura 15 - Difratoograma de raios-x da fração argila deferrificada do horizonte A do perfil 4 da Área 2.

Figura 16 - Difratoograma da fração argila deferrificada de horizontes selecionados da Área 2 dos perfis 4, 5 e 6 com K^+ a temperatura 25°C.

e nas glicoladas dos horizontes A_1 e B_2 dos perfis 4 e 6 da área 1. Com o aquecimento, alterou-se para $10\text{\AA}$ (Figuras 7, 8 11 e 12).

A vermiculita-cloritizada foi identificada no horizonte A_1 do perfil 6 (Figura 12) por um pico no espaçamento de $14\text{\AA}$, na amostra saturada com potássio. Pelo efeito da glicolação ocorreu uma expansão para $14,7\text{\AA}$ e, quando aquecida, constatou-se um pico de menor resolução e aproximadamente $10\text{\AA}$. A formação deste mineral é devida à precipitação de hidróxido de alumínio nos espaços interlaminares da vermiculita (JACKSON, 1964). A ocorrência de vermiculita-cloritizada em solos ácidos e altamente intemperizados foi observado por GUERRERO (1971), ESTRADA (1971) em solos da Colômbia e Peru.

A mica foi identificada nos perfis 4 e 6 da área 1, pelos espaçamentos de 10, 5 e $3,3\text{\AA}$, os quais permaneceram inalterados em todos os tratamentos (Figuras 7, 8, 11 e 12).

Existem algumas explicações prováveis para o aparecimento da mica nesses perfis:

- Herdada de rochas da Formação Solimões.
- Formaria-se como produto de alteração dos feldspatos, ou ainda da clorita onde o magnésio poderia ser substituído pelo potássio, tal como foi sugerido por BENAVIDES (1973).
- Formou-se por potassificação das montmorilonitas e vermiculitas, servindo os feldspatos

como fonte de potássio.

O feldspato foi reconhecido por um pico de $3,2\text{\AA}$ a 550°C nos perfis 4 e 6 da área 1 (Figuras 7, 8, 11 e 12).

KITAGAWA e MOLLER (1979) também constataram a ocorrência de feldspatos em LATOSSOLOS AMARELOS e VERMELHOS AMARELOS da Amazônia Brasileira.

A presença de minerais interestratificados do tipo mica-esmectita foi inferida pela ocorrência de bandas em situações intermediárias submetidas ao aquecimento entre os espaçamentos de 10 a $18\text{\AA}$ (Figuras 6 a 10).

A ocorrência de picos nos espaçamentos de 4,8 e $4,3\text{\AA}$ (Figuras 5, 6, 9 e 10) foram atribuídas a gibbsita. O mecanismo dominante na formação da gibbsita, segundo JACKSON ... (1965), é a dessilicatização da caulinita. Este processo pode ser considerado como responsável pela presença desse mineral em alguns perfis dos solos estudados.

A presença de picos de 4,26, 4,0 e $3,34\text{\AA}$ é indicativo do quartzo. Em alguns casos somente o pico de $3,34\text{\AA}$ aparece (Figuras 6, 7, 8, 11 e 12).

Na área 2 (úidico), os difratogramas possibilitaram detectar a presença de caulinita e gibbsita.

A predominância de caulinita nos perfis 1 a 6 é indicada pela grande intensidade de seus picos característicos

(Figuras 13 a 16).

A gibbsita foi reconhecida por um pico nítido , no espaçamento de $4,8\text{\AA}$, na amostra saturada com potássio e glicolada (Figuras 13 e 14).

No Quadro 2, apresentamos uma estimativa dos minerais de argila e silte das áreas 1 e 2. Os resultados obtidos em relação à natureza e quantidade relativas dos minerais presentes na fração argila e silte dos perfis 4 e 6 da área 1, onde foram encontradas as maiores quantidades de minerais 2:1, são os que também apresentam maiores valores da relação silte/argila, maiores CTC após correção para o carbono, maiores teores de alumínio trocável, mostram que esses parâmetros são válidos para estimar o grau de intemperização dos solos.

Quadro 2 - Composição mineralógica de perfis selecionados das áreas 1 e 2⁽¹⁾.

Perfil	Horizon- te	Profundidade cm	Fe ₂ O ₃ "livre" %	Argila		Silte R = X
				K ₂ O	R-X	
Área 1						
				%		
1	A1	0- 15	1,5	0,12	C3G1	-
	B21	55-110	2,5	0,05	C3G1	-
2	A1	0- 18	3,5	0,07	C3G2	-
	B21	45-120	3,7	0,09	C3G2Q1It	-
3	A1	0- 10	2,8	0,07	C3G2	-
	B21	50- 80	3,3	0,09	C3G2	-
4	A1	0- 15	4,5	2,21	C3M3V1F1	-
	B2	55- 85	5,4	2,82	C3M3V1F1	-
5	A1	0- 10	3,7	0,24	C3G2It	-
	B2	60-120	5,0	0,10	C3G2It	C3G3G2
6	A1	0- 10	2,7	0,53	C3S1V-C1F1	-
	B21	60- 80	3,5	1,20	C3S1M2V-C1G1F1	C3Q3F1
Área 2						
1	A1	0- 19	4,3	0,14	C3G2It	-
	B21	57- 94	5,0	0,09	C3G2	C3Q3G2F1
2	A	0- 10	2,2	0,09	C3	-
	B	85- 95	4,1	0,09	C3	-
3	A	0- 20	3,0	0,09	C3	-
	B	100-120	4,8	0,05	C3	-
4	A	0- 20	4,4	0,05	C3QtIt	-
	B	80-100	4,6	0,05	C3	C3Q3
5	A	0- 20	2,8	0,07	C3Qt	-
	B	80-100	3,2	0,09	C3Qt	-
6	A1	0- 13	4,2	0,09	C3	-
	B21	73-110	3,6	0,07	C3	-

(1) Chave:

C = caulinita
 G = gibbsita
 M = mica
 Q = quartzo
 F = feldspato
 S = esmectita
 I = interestratificados 2:1-2:2
 V-C= vermiculita-cloritizada

Estimativa semi-quantitativa

3 = abundante (> 50 %)
 2 = média (25-50 %)
 1 = pouco (10-25 %)
 t = traços (< 10 %)

6.4. Mineralogia da fração silte

As Figuras 17 e 18 são exemplos de difratogramas obtidos para a fração silte de horizontes dos perfis estudados.

Nos perfis 5 e 6 (Figura 17) da área 1, nota-se a predominância da caulinita por seus picos de 7,13, 3,58, 2,56, 2,49 e 1,54Å. O quartzo foi identificado principalmente pelos espaçamentos de 3,34, 4,26 e 1,81Å. A ocorrência de gibbsita somente aparece no perfil 5 pela presença de picos nos espaçamentos 4,85 e 4,34Å. No perfil 6, outro mineral identificado foi o feldspato pelos picos 3,25, 3,20 e 3,78Å.

Nos perfis 1 e 4 da área 2, os difratogramas da fração silte (Figura 18) evidenciam a presença de caulinita e quartzo, este último como mineral dominante. A goetita está presente no perfil 4 caracterizado pelos picos a 4,17 e 2,43Å. A ocorrência de gibbsita nos espaçamentos de 4,8 e 4,4Å foi observada no perfil 1, assim como feldspato pelos espaçamentos de 3,25 e 3,78Å.

De uma maneira geral, os perfis que apresentam minerais facilmente intemperizáveis na fração silte, são os que possuem maior atividade de argila e CTC. Isto indica que os solos estudados têm passado por um intemperismo bastante intenso para decompor minerais intemperizáveis. Composição mineralógica semelhante foi encontrada por PRATT *et alii* (1969) para

Figura 17 - Difratoograma da fração silte do horizonte B de perfis selecionados 5 e 6 da Área 1.

Figura 18 - Difratoograma da fração silte do horizonte B de perfis selecionados 1 e 4 da Área 2.

solos do Brasil, por ESTRADA (1971) para solos da Amazônia Peruana e por GUERRERO (1971) para solos da Colômbia.

6.5 Mineralogia dos óxidos de ferro

Segundo VOLKOFF (1978), os Latossolos apresentam duas cores fundamentais, uma vermelha e outra amarela. Poderia se supor que os solos vermelhos fossem mais ricos em ferro que os solos amarelos, mas isto não é sempre verificado e as correlações tentadas na África (MAIGNIEN, 1958), citado por VOLKOFF (1978), como no Brasil (BENNEMA, 1966), mostraram ser muito difícil estabelecer subdivisões de Latossolos segundo o critério Fe_2O_3 / cor.

Estudos publicados (DECREANE e LARUELLE (1955), WAEGEMANS e HENRY (1954), citados por VOLKOFF (1978), ressaltam a importância da natureza dos produtos ferruginosos na cor do solo, e os autores concordam em atribuir a cor amarela essencialmente à presença de goetita. A origem da cor vermelha é mais discutida: a cor vermelha poderia ser devida à hematita ou, o que é mais frequentemente aceito, a produtos ferruginosos amorfos que recobrem e mascaram a cor dos óxidos e hidróxidos de ferro cristalizados (SEGALEN, 1969). A acumulação de ferro nos solos depende portanto de diversos fatores e, principalmente, do tipo da pedogênese, da rocha e da idade do solo. A acumulação é tanto mais significativa, quanto mais rica for a rocha em minerais ferromagnesianos, portanto, quanto mais básico for seu

caráter, ou quanto mais rica ela for em ferro. É evidente que a acumulação será tanto mais elevada quanto maior for a idade do solo, quanto mais alta for a quantidade de minerais primários alterados e, portanto, quanto mais maturidade tiver o solo.

Os teores de ferro total (Fe_2O_3 extraído pelo H_2SO_4), provavelmente por mostrarem alguma correlação com as cores dos solos, têm sido utilizados por BENNEMA e CAMARGO (1964), na separação dos grandes grupos dos Latossolos, que são distinguidos pelo teor em óxidos de ferro ($>18\%$; $>8\%$ e $<18\%$ e $<9\%$ respectivamente para Latossolos Roxo, Vermelho Escuro e Vermelho Amarelo), quando de textura argilosa e, quando de textura média, relação $\% \text{Al}_2\text{O}_3 / \% \text{Fe}_2\text{O}_3 < 2$ e > 2 ou relação molecular $< 3,14$ e $> 3,14$ respectivamente, para Latossolo Vermelho Escuro e Vermelho Escuro e Vermelho Amarelo.

Utilizando estudos de BENNEMA (1966) para teores de Fe_2O_3 nos Latossolos, foram introduzidos os valores de Al_2O_3 e Fe_2O_3 (Figura 19) de todos os dados disponíveis na literatura para Latossolos Amarelos das áreas 1 e 2.

BENNEMA (1966) mostra que o teor de ferro no Latossolo Vermelho Amarelo, Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho Escuro e Latossolo "Una" da Bahia é o seguinte: no conjunto dos diversos Latossolos, para $\% \text{Al}_2\text{O}_3$ acima de 16% quando de textura argilosa, os Latossolos Vermelhos Amarelos têm 9% de Fe_2O_3 , e Latossolo Vermelho Escuro entre 8 e 18% de Fe_2O_3 e Latossolo Roxo mais de 18% de Fe_2O_3 .

Do modo exposto pela Figura 19, há um "orvelap" entre Latossolos Vermelhos Amarelos e Latossolos Amarelos, conforme já conhecido anteriormente. Pode-se concluir que há uma tendência de distribuição em separado, mas torna-se evidente que o tratamento aplicado e que possibilita distinção entre Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho Escuro e Latossolo Vermelho Amarelo, não facilita discriminação nítida entre Latossolo Vermelho Amarelo e Latossolo Amarelo.

Os teores de óxidos de ferro livre (Figura 20), nos Latossolos das áreas 1 e 2 são virtualmente inexistentes, em relação com teores de argila, embora haja uma tendência para aumento do ferro livre com aumento da argila, ao contrário do que foi encontrado por LEPSCH (1977). Nenhuma diferença pode ser notada também entre os solos das áreas 1 e 2, apesar de poder-se esperar menores teores de Fe_2O_3 (em relação a argila), em áreas mais úmidas, devido ao ambiente redutor das mesmas.

No horizonte B dos perfis 1 e 3 da área 1 (Figura 21), os difratogramas de raios-x indicam somente a presença de hematita, identificada por seus picos de 2,56, 2,69 e 3,7 $\text{\AA}$.

Nos difratogramas de raios-x dos perfis 2,3 e 5 da área 1 (Figura 21), a goetita é caracterizada pelos picos de 4,15, 2,65 e 2,43 $\text{\AA}$.

Os difratogramas de raios-x confirmam pelos picos de 4,15, 2,65 e 2,43 $\text{\AA}$ (Figura 22) a presença de goeti-

Figura 19 - Conteúdo de ferro nos Latossolos

Fonte: BENNEMA (1966)

Figura 20 -- Relação entre Fe_2O_3 "livre" e quantidade de argila nas áreas 1 e 2.

Figura 21 - Difratoograma de raios-x da fração argila de horizontes selecionados dos perfis 1, 2, 3 e 5 da Área 1 - isenta de caulinita.

Graus 2θ

Figura 22 - Difratoograma de raios-x da fração argila do horizonte B de perfis selecionados 1, 2, 3, 5 e 6 da Área 2, isenta de caulinita.

ta nos perfis 1, 2, 3, 5 e 6 da área 2. Em todos os perfis das áreas 1 e 2, foi observada a presença de caulinita, mica e quartzo, e em alguns perfis minerais interestratificados no espacamento de 10 a 18Å.

No presente estudo, constatou-se que os Latossolos Amarelos das áreas 1 e 2 apresentam goetita como mineral de ferro dominante (Figuras 21 e 22), o que concorda com as observações de VOLKOFF (1978) de que solos menos vermelhos têm este mineral em maiores quantidades que a hematita.

7. CONSIDERAÇÕES SOBRE TAXONOMIA

A classificação dos solos segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (JACOMINE, 1979) e o Sistema Compreensivo Americano -- "Soil Taxonomy" (E.U.A., 1975) é apresentada nos Quadros 3 e 4.

a) Classificação de acordo com o Sistema Brasileiro (JACOMINE, 1979).

Nas categorias mais elevadas os perfis 1 a 6 da área 1 (APÊNDICE 2), podem ser enquadrados nas classes: solos com horizonte B latossólico (Perfis 1, 2, 3 e 5) e solos pouco desenvolvidos (Perfis 4 e 6). Os perfis 1, 2, 3, 5 e 6, são friáveis bem drenados, profundos, fracamente estruturados, cores dominando no matiz 10YR e atividade da fração argila (após correção para o carbono) inferior a 13 e.mg/100 g de argila. A textura, ao longo do perfil, é argila, e não se observa indicação da ocorrência do processo de transporte de coloides em pro

Quadro 3 - Classificação dos perfis selecionados das áreas 1 e 2 segundo o sistema brasileiro de classificação de solos (JACOMINE, 1979)

Perfil nº	Classificação
<u>Área 1</u>	
1	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial perenifolia úmida relevo suave ondulado.
2	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial perenifolia úmida relevo suave ondulado.
3	LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial perenifolia úmida relevo plano.
4	CAMBISSOLO LATOSSÓLICO argila de atividade baixa A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial perenifolia úmida relevo ondulado.
5	LATOSSOLO AMARELO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial perenifolia úmida relevo plano.
6	CAMBISSOLO LATOSSÓLICO argila de atividade baixa A moderado fase floresta equatorial perenifolia úmida relevo ondulado.
<u>Área 2</u>	
1	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifolia, relevo suave ondulado.
2	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifolia, relevo suave ondulado.
3	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifolia, relevo suave ondulado.
4	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifolia, relevo plano.
5	LATOSSOLO AMARELO ENDOÁLICO A moderado textura muito argilosa, fase floresta equatorial subperenifolia, relevo suave ondulado.
6	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifolia, relevo plano.

Quadro 4 - Classificação dos perfis selecionados das áreas 1 e 2 segundo o sistema americano de classificação de solos (E.U.A., 1975).

Perfil nº	Classificação
<u>Área 1</u>	
1	Typic Haplorthox argiloso, caulinítico, isohipertérmico.
2	Typic Haplorthox argiloso, caulinítico, isohipertérmico.
3	Haplic Acrorthox argiloso, caulinítico, isohipertérmico.
4	Oxic Dystropepts argiloso, caulinítico, isohipertérmico.
5	Haplic Acrorthox argiloso, caulinítico, isohipertérmico.
6	Oxic Dystropepts argiloso, caulinítico, isohipertérmico.
<u>Área 2</u>	
1	Haplic Acrorthox argiloso, caulinítico, isohipertérmico.
2	Haplic Acrorthox argiloso, caulinítico, isohipertérmico.
3	Tropeptic Haplorthox argiloso, caulinítico, isohipertérmico.
4	Tropeptic Haplorthox argiloso, caulinítico, isohipertérmico.
5	Tropeptic Haplorthox argiloso, caulinítico, isohipertérmico.
6	Haplic Acrorthox argiloso, caulinítico, isohipertérmico.

fundidade (ausência de cerosidade). Estas características, aliadas à inexistência de horizonte iluvial e relação silte/argila bem inferiores a 0,7, permitem definir o horizonte de subsuperfície com o B latossólico. O horizonte de superfície tem pequena espessura, cores brunadas no matiz 10YR e com baixa percentagem de saturação em bases, sendo, por conseguinte, um horizonte A moderado (EMBRAPA, 1975).

O perfil 4, apresentando atividade da fração argila (após correção para o carbono) de 13 e.mg/100 g de argila com 28% de mica no horizonte B, e supondo-se não possuir filmes de argila, poderia ser classificado como um Cambissolo ao invés de Latossolo como foi denominado por SOUZA (1977). Este perfil apresenta ainda mosqueados a 85 cm, e são poucos profundos características incomuns aos Latossolos. Antes de se contar com maiores informações, poderíamos classificá-lo como um Cambissolo Latossólico argila de atividade baixa A moderado ' textura argilosa fase floresta equatorial perenifólia úmida relevo ondulado.

O perfil 6, embora possuindo atividade da fração argila (após correção para o carbono) inferior a 13 mE/100 g de argila apresenta 12% de mica no horizonte B e esmectita, na fração argila, não sendo classificado como Latossolo como foi denominado por SOUZA (1977). Poderíamos classificá-lo como um Cambissolo Latossólico.

Os perfis 1 a 6 da área 2 (APÊNDICE 2) apresen-

tam atividade da fração argila (após correção para o carbono), inferior a 13 mE/100 g de argila e a relação silte/argila apresentando valores bem inferiores a 0,7, indicando serem solos bastante intemperizados. A relação $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (Ki) é o indicador da dessilicatização do material e, conseqüentemente, do estágio de intemperismo, tendo valores entre 1,9 e 2,2 admitidos como limites superiores nos Latossolos (BENNEMA *et alii*, 1970).

b) Classificação de acordo com o sistema americano (E.U.A., 1975)

Para fins de correlação como sistema americano de classificação de solos, procurou-se definir os regimes de temperatura e umidade que ocorrem nas áreas 1 e 2. Quanto à umidade, as áreas estão enquadradas basicamente em dois regimes: údico e perúdic. O regime údico ocorre na área 2, onde prevalece uma estação seca de pequena duração. O regime perúdic ocorre na área 1, onde durante todo o ano existe excedente hídrico.

O regime de temperatura foi definido como isohi pertérmico, onde as temperaturas médias anuais variam entre 24° e 26°C e a amplitude anual das temperaturas médias mensais não ultrapassa 5°C. Supôs-se também a inexistência de horizonte argílico e que a fração areia dos solos é constituída por mais de 95% de minerais altamente intemperizados. É preciso salientar que a definição dos regimes hídricos e térmicos e au

sência de horizonte argílico é meramente tentativa, tendo em vista a escassez dos dados climáticos, e ausência de lâminas delgadas requeridas pelo "Soil Taxonomy" de 1975 para estes estudos.

As características apresentadas pelos perfis estudados da área 1 (APÊNDICE 2) permitem classificá-los em duas ordens: Oxisol e Inceptisol. Os perfis 1, 2, 3 e 5 possuem epipedon ócrico sobre um horizonte óxico o que os colocam na ordem "Oxisol".

O fato de possuírem regime perúdicico possibilita relacioná-los com a subordem ORTHOX. Na categoria imediatamente inferior, os perfis 3 e 5 admitem colocação como ACRORTHOX, devido apresentarem valores retenção de cations inferiores a 1,5 e mg/100 g de argila nas camadas inferiores. Os perfis 1 e 2 classificados por YAMAZAKI *et alii*, 1978 como "Allic Haplorthox" podem ser definidos como modais, e por isso classificados como "Typic Haplorthox". Os perfis 4 e 6 apresentam um epipedon ócrico sobre um horizonte câmbico onde as análises de difratogramas de raios-x indicaram a presença de mica na fração argila, determinado pelo K_2O entre 22 a 28% no perfil 4, e 5 a 12% no perfil 6, o que permitem enquadrá-los na ordem "Inceptisol". Possuem regime de umidade perúdicico e isohipertérmico, relacionado com a subordem "Tropepts". Na classificação dos Grandes Grupos, permite identificá-los como "Dystropepts", devido à baixa saturação em bases. Na categoria imediatamente inferior, os perfis 4 e 6 admitem colocação como "Oxic", pos-

suindo baixa atividade de argila. BENAVIDES (1973) também classificou como "INCEPTISOLS", perfis coletados em regiões vizinhas da área 1, e originalmente descritos como "Oxisols".

Na área 2 (APÊNDICE 2), a pequena diferenciação de horizontes, a friabilidade acentuada, a ausência de cerosidade e de relação textural importante, a fraca manifestação estrutural, os baixos valores da capacidade de troca de cations, a virtual inexistência de minerais primários intemperizáveis e a mineralogia da fração argila representada predominantemente por caulinita e gibbsita, permitem identificar em todos os solos a presença de horizonte óxico. A ocorrência desse horizonte imediatamente baixo do epipedon ócrico, permite correlacionar esses solos com a ordem "Oxisols", e as características pedoclimáticas por regime isohipertérmico e údico. A nível de subordem em "Acrorthox" os perfis 1,2 e 6 por apresentarem retenção de cations inferiores a 1,5 e.mg/100 g de argila. Os menores valores de pH em KCl do que em água, permitiram identificar os subgrupos "Haplic".

Os perfis 3,4 e 5 são "Oxisols", apresentando, nas camadas inferiores, valores de retenção de cations superiores a 1,5 e.mg/100 g de argila, sendo classificados como "Haplorthox". A nível de subgrupo foram classificados em "Tropeptic", por apresentarem estrutura moderada em blocos subangulares. Os declives são planos a suave ondulado.

8. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos e as discussões apresentadas conduzem às seguintes conclusões:

1. Ocorrem dois grupos de solos nas áreas com tipos climáticos Af e Am.

Af — Solos com predominância de caulinita e gibbsita.

Solos com predominância de caulinita e presença de minerais 2:1 (mica, vermiculita e esmectita).

Am — Solos com predominância de caulinita.

2. As características químicas relacionadas com o teor de argila, matéria orgânica e CTC, também acompanham os dados mineralógicos.

3. Os tipos climáticos Af e Am, não influenciaram significativamente no desenvolvimento dos solos.
4. As diferenças na mineralogia podem ser atribuídas à heterogeneidade do material de origem. Como consequência, alguns perfis classificados inicialmente como "Oxisols" (LATOSSOLO AMARELO) não podem fazer parte desta ordem de solos.

9. SUMMARY

In the Amazon Region two climatically distinct areas of Yellow Latosol (OXISOLS) derived from silte-sandy soil of the Tertiary (Solimões and Barreiras formation) were selected. The "area number one", in the climatic type Af (without a dry season, perudic) and the "area number two" in the climatic type Am (with a short dry season, udic). Six profiles of each were selected for routine and mineralogic A and B horizons determinations. Mineralogically the soils were grouped as follows: soils of the climatic type Af, (a) soils with the predominance of kaolinite and gibbsite, (b) soils with the predominance of kaolinite and presence of 2:1 minerals (mica, vermiculite and smectite, this in reasonable quantity). The soils in the climatic type Am have predominance of kaolinite. The feldspars occur only in some profiles of "area number one".

The chemical characteristics related with the

content of lime, organic matter and CEC also accompany the mineralogical data.

The climatic type, in this case, did not have the influence expected in the development of the soils. The differences in mineralogy of the parent material. Thus, some profiles classified initially as OXISOLS cannot be part of this order of soils.

10. LITERATURA CITADA

10. LITERATURA CITADA

- ALFONSI, R.R. e A.P. CAMARGO, 1976 - Carta climática. *In*: M.G. FERRI, Coord. IV Simpósio sobre o cerrado. Brasília, Editora da Universidade de São Paulo, p. 110.
- ALBUQUERQUE, O.R. de. 1922. Reconhecimentos geológicos no vale do Amazonas. Bol. Serv. Geo. Mineral, Rio de Janeiro, 3: 1-84.
- ALEXIADES, C.A. e M.L. JACKSON. 1966. Quantitative clay mineralogical analysis of soils and sediments. *In*: Proc. 14th Conf. on Clays Minerals, p. 35-52. Pergamon Press, Oxford.
- ALVIM, P. 1973. Los tropicos bajos de la America Latina : recursos y ambiente para el desarrollo agrícola. *In* : Simposio sobre el Potencial del Trópico bajo. Colombia, CIAF, p. 43.61.
- ARAÚJO, J.F.V. *et alii*, 1976. Geologia. *In*: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM BRASIL, Folha SA.21-Santarém . Rio de Janeiro. (Levan-

tamento de Recursos Naturais, 10).

ARAÚJO, H.J.T. *et alii*, 1978. Geologia. *In*: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM BRASIL. Folha SA.20-Manaus. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 17).

AUBERT, G. e R. TAVERNIER, 1975. Estudo edafológico. *In*: Suelos de la regiones tropicales humedos. Argentina , Marymar, p. 29-62.

BALDWIN, M.; C.E. KELLOGG e J. THORP, 1938. Soil Classification. *In*: Soils and Men. Yearbook of Agriculture , USDA. p. 979-1001.

BARBOSA, G.V.; C.V. RENNÓ e E.M.S. FRANCO, 1974. Geomorfologia. *In*: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral, Projeto RADAM. Folha SA.22-Belém. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 5).

BASTOS, T.X. 1972. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. *In*: Zoneamento Agrícola da Amazônia. Boletim Técnico do IPEAN . Belém, 54: 68-122.

BEEK, J. e BENNEMA, J. 1966. Soil Resources Expedition in Western Brasil. Rome, FAO, 77p. (World Soil Resources Reports, 22).

BEEK, J. E BRAMÃO, L. 1969. Nature and Geography of South American Soils. *In*: Biogeography and Ecology in South America. The Hagne, H. Junk. 1: 82-112.

BENAVIDES, S.T. 1973. Mineralogical and Chemical Characteristics of some Soils of the Amazon of Colombia, The

- sis, PhD. Department of Soil Science. RALEIGH, 216 p.
- BENNEMA, J.; R.C. LEMOS e Lo VETTORI, 1959. Latosols in Brazil. In: Proceedings of the 3rd. Inter - African Soils Conference, Dalaba Guinea. 1 (50): 273-281.
- BENNEMA, J. 1963. The Red and Yellow of the tropical and Subtropical uplands. Soil Science. New Brunswick, 95 : 250-257.
- BENNEMA, J.; M.N. CAMARGO. 1964. Esboço parcial da segunda aproximação de classificação de solos brasileiros. Subsídio à IV Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo. 17 f.
- BENNEMA, J. 1966. Classification of Brazilian Soils. Report to the Government of Brazil. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 83 p.
- BENNEMA, J. 1974. Oxissolos brasileiros. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 14^o Santa Maria, R.S., 1973, Anais, Soc. Bras. Ci. Solo. Campinas, 1973. p.7-35.
- BRASIL. 1969. Os solos da área Manaus-Itacoatiara. IPEAN, Belém, 116 p. (Série Estudos e Ensaios, 1).
- BRASIL. 1971. Mapa geológico do Brasil. A escala 1:5000.000, Rio de Janeiro, Dep. Nac. de Pesq. Min.
- BROWN, G. 1961. The X-Ray identification and crystal structures of clay minerals. Mineralogical Society, London. 544 p.

- BUOL, S.W.; S.D. HOLE e R.J. McCRAKEN, 1973. Soil Genesis and classification. Ames, Iowa State University Press. 360 p.
- BURING, P. 1970. Introduction to the Study of Soils in Tropical and Subtropical Regions. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, the Netherlands, 99p.
- CAPUTO, M.V.; R. RODRIGUES e D.N.N. VASCONCELOS. 1971. Litoestratigrafia da bacia do rio Amazonas. Belém, PETROBRÁS-RENOR. 24 p. (Relatório Técnico Interno, 641A).
- CAPUTO, M.V. 1973. Relatório preliminar de exploração da Bacia do Acre. Belém, PETROBRÁS-RENOR, 24 p. (Relatório Técnico Interno, 665A).
- CASTRO, A.P.; W.O. BARRETO e M.L.A. ANASTÁCIO. 1972. Correlação entre pH e saturação de bases de alguns solos brasileiros. Pesq. Agropec. Bras. Sér. Agron., Depart. Nac. Pesq. Agropec. 7 : 9-17.
- CATANI, R.A. e J.R. GALLO, 1955. Avaliação da exigência em calcário dos solos do Estado de São Paulo mediante correlação entre pH e a porcentagem de saturação em bases. R. da Agric., Piracicaba, 30: 49-60.
- CHAN, J.H. 1968. The agricultural potential of the humid tropics. Geografic Review, 58 (3): 333-381.
- CHIBA, M. 1970. Report on the Japaz-Brazil. Technical Cooperation for the Investigation of Soils and Fertilizers in the Amazon Region, TOKIO, Otca. p. 1-87.
- COMISSÃO DE SOLOS. 1960. Levantamento dos Solos do Esta-

- do de São Paulo. Boletim do Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Rio de Janeiro, (12): 634 p.
- CORREIA, P.R.S.; R.N. PERES e L.S. VIEIRA, 1974. Pedologia. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha SA.22-Belém. Rio de Janeiro (Levantamento de Recursos Naturais, 5).
- CORTEZ, A.; R. JIMENEZ e C. REY, 1972. Genesis y clasificación de algunos suelos de la Amazonia Colombiana. Universidade de Bogotá. 34 p.
- COSTA, A.M. *et alii*, 1977. Pedologia. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBERA - SIL. Folha SA.19-Içá. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 14).
- COSTA, R.C.R.; T.N. FILHO e A.A.B. OLIVEIRA, 1978. Geomorfologia. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.20-Manaus. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 18).
- CUNHA, F.M.B. da. 1973. Estudos geomorfológicos com imagens de radar da bacia do Acre. Belém. PETROBRÁS-RENOR. (Relatório Técnico Interno, 661A).
- DAY, T.H. 1958. Guia preliminar para classificação dos solos do vale do Baixo Amazonas. Belém, SPVEA. 38 p. (Recursos Naturais, 3).
- DAY, T.H. 1959. Guide to the classification of the late tertiary and quaternary soils of the lower Amazon Valley. Rome, FAP. 59 p.
- DERBY, O.A. 1877. Contribuição para a geologia da região

do Baixo Amazonas. Arg. Mens. Nac., Rio de Janeiro, 2: 77-104.

DROSDOFF, M.; F. QUEVEDO e C. ZAMORA, 1960. Soils of Peru. In: Proceedings of the 7th International Congress of Soil Science, Madison, 4: 97.104.

DEL'ARCO, J.O. *et alii*, 1977. Geologia. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. BRASIL. Folha SB.19-Juruá. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 15).

DUCHAUFOR, P. 1977. Pédogenèse et classification. Masson, Paris, 477 p.

EMBRAPA, 1975. Centro de Pesquisa Pedológica. Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado de Sergipe. Recife. (Boletim Técnico, 36).

EMBRAPA, 1976. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Levantamento de Reconhecimento de três áreas prioritárias ao longo da Rodovia Transamazônica. Recife. 71 p. (Boletim Técnico, 48).

ESTRADA, J.A., 1971. Mineralogical and chemical properties of Peruvian tropical soils. Tese de PhD. Department of Soil Science, University of California. Riverside.

E.U.A. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Washington, D.C. USDA, 754 p. (Agriculture Handbook, 436).

FALESI, I.C., 1964. Levantamento de reconhecimento detalhado dos solos da estrada de ferro do Amapá. Belém,

IPEAN. (Boletim Técnico, 45).

FALESI, I.C.; W.H. SANTOS e L.S.VIEIRA, 1964. Os Solos da colônia agrícola de Tomé-Açu. Belém. IPEAN (Boletim Técnico, 44).

FALESI, I.C., 1967. Contribuição ao estudo dos solos de Altamira. (Região Fisiográfica do Xingu). Belém. IPEAN. 48 p. (Circular, 10).

FALESI, I.C., 1970. Levantamento de reconhecimento dos solos da Colônia Agrícola Paes de Carvalho. Alenquer, Pará. Belém, IPEAN, 150 p. (Solos da Amazônia, 2).

FALESI, I.C., 1972a. O estado atual dos conhecimentos sobre os solos da Amazônia Brasileira. In: Zoneamento agrícola da Amazônia. Boletim Técnico do IPEAN. Belém, 54: 68-122.

FALESI, I.C., 1972b. Solos da Rodovia Transamazônica. Belém, IPEAN. (Boletim Técnico, 55).

F.A.O., 1966. Report of the soil survey of British Guiana. In: Soil Chemistry and soil management. Rome. 143 p. (FAO/SF: 19/BRG. British Guiana, 2).

FERNANDES, P.E.C.A. *et alii*, 1977. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.19-Içá. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 14).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS .
FAO, 1971. Soil map of the world. South America. (UNESCO) Paris, France, p. 165.

GRIM, R.F., 1968. Clay mineralogy. New York, McGraw-Hill. 2nd, Ed. 569 p.

GUERRERO, R. 1971. Soils of the Colombian Llanos Orientales. Composition and classification of selected profiles. Thesis PhD, Departament of Soil Science North Carolina State University at Raleigh, 163 p.

HOLMGREN, G.S. 1967. A rapid citratedithionite extractable iron procedure. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc., Madison, 31: 210-211.

IWASA, Y. 1976. Report on the Japan-Technical Cooperation to the Investigation of Soils and Clay Minerals in the Amazon Region. Tokio, JICA, p. 1-117.

JACKSON, M.L., 1956. Soil Chemical Analysis. Advanced Course. 2nd edition. Co. Published by the author. Madison. Wisconsin. 895 p.

JACKSON, M.K. e S. RONALD, 1953. Chemical weathering of Minerals in Soils. Advanced in Agronomy, 5: 221-318.

JACKSON, M.K., 1965. Fee oxides, hidroxides and amorphous alumino-silicates. Methods of Soil Analysis. Americans Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, 9: 578-603.

JACKSON, M.L. 1964. Clay transformations in soils genesis during the quaternary. Soil Sci., New Brunswick, 99: 15-22.

JACKSON, M.L., 1969. Soil Chemical Analysis: advanced course. Madison, Univ. of Wis., Department of Soil Science, 991 p.

- JACOMINE, P.K. 1979. Conceituação Sumária de Classes de Solos Abrangidas na Legenda Preliminar de Identificação dos Solos do Estado do Rio de Janeiro: In: Anais da I Reunião de Classificação, Correlação e Interpretação de Aptidão Agrícola de Solos. SNLCS, EMBRAPA. Rio de Janeiro, p. 1-27.
- JENNY, H. 1941. Climate as a soil-forming factor. In : Factores of soil formation. McGraw-Hill Company Inc . N. Y. p. 104-196.
- KATZER, F. 1897. A fauna devonica do rio Maecuru e suas relações com a fauna. Bol. Mus. Paraense. Nat. Belém, 2: (2) 204-246.
- KELLOGG, C.E. 1949. Preliminary Suggestions for the classification and Nomenclature of Great Soil Group in Tropical and Equatorial Region. Proc. 1st Commonwealth Conf. on trop. and Subtrop. Soils. 46: 76-85.
- KELLOGG, C.E. 1950. Tropical Soils. Trans. 4th Int. Cong. Soil. Sci. 1: 226-276.
- KELLOGG, C.E. 1963. Symposium on tropical resources. Soil Science. 95(4): 219-220.
- KELLOGG, C.E. e C. ORVEDAL. 1969. Potentially arable soils of the World. Advanced in Agronomy. New York , 21: 109-170.
- KILMER, V.J. e L.T. ALEXANDER. 1949. Method of making mechanical analysis of soils. Soil. Sci. New Brunswick , 68 (1): 15-26.

- KITAGAWA, Y. e M.R.F. MOLLER, 1978. Clay mineralogy of some Tropical Soils in the Brazilian. Amazon. Region. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 1979. 14(3): 203-228.
- LEPSCH, I.F., C.L. ROTTA e J.M.A.S. VALADARES, 1977. Mineralogia e formas de potássio em solos da estação experimental de Pindorama, SP. R. Bras. Ci. Solo, Campinas, 2(1): jan-abr., 1978.
- LOURENÇO, R.S. *et alii*, 1978. Geologia. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM BRASIL. Folha SA.20-Manaus. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 18).
- MASS, A. 1974. Colcnización integral: modelo de un nuevo tipo de colonización incluyendo varios sistemas de uso de la tierra en el Peru. In: Reunión Internacional 'sobre Sistemas de Uso de la tierra. Lima. Peru. Informe, Lima, Peru. IICA s.p. (Informe de Conferencias Cursos y Reuniones, 41).
- MEKARU, T. e G. UEHARA, 1972. Anion adsorption in Ferruginous Tropical. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. Madison, 36: 296-300.
- MOHR, E.C.J.; F.A. VANBAREN e J. SCHUYLENBORGH, 1972. Tropical Soils. A comprehensive study then genesis - 3ed. Netherlands, Mouton, 481p.
- MOURA, P.A. 1944. O relevo da Amazônia. In: Amazônia Brasileira. Rio de Janeiro, p. 14-23.

- MUNSELL COLOR, 1975. Munsell tropical Soil Color Charts. Baltimore, Maryland.
- MURO, J.C. 1966. Naturaleza y fertilidad de los suelos ' de la región tropical húmeda en el Peru. In: Reunión International sobre los tropicos humedos de America La tina. Lima, Peru, 18p.
- NASCIMENTO, D.A. do.; C.A. MAURO de. e M.G.L. GARCIA, 1976. Geomorfologia. In: Brasil. Departamento Nacional da ' Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.21-Santarém. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 10).
- NORRISH, K. e R.M. TAYLOR, 1961. The isomorphous replacement of iron by aluminum in soil goethites. J. Soil. Sci., OTTAWA, 12: 294-306.
- NYE, P.H. e D.J. GREENLAND. 1964. Changes in the after clearing tropical forest. In: Plant and Soil. 21(1). ' 101-112.
- OLIVEIRA, A.I. e P.F. CARVALHO. 1924. Estudos geológicos na fronteira com o Peru. B. Serv. Geol. Mineral. Rio de Janeiro, 8: 53-76.
- OLIVEIRA, A.I. e O.H. LEONARDOS, 1943. Geologia do Brasil. 2a. ed. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola. 813 p. (Série Didática, 2).
- PERES, R.N.; N.M. SERRUYA e L.S. VIEIRA. 1974. Pedologia. Levantamento exploratório de solos. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha NA/NB-Macapá. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 6).

- PIRES, J.M. 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. Museu Paraense Emilio Goeldi. Belém, 20: 170-202.
- PRATT, P.F.; F.F. PETERSON e C.S., HOLZHEY. 1969. Qualitative mineralogy and chemical properties of a few soils from São Paulo. Brazil. Turriulba, 19: 491-496.
- QUEIROZ NETO. 1969. Interpretação dos Solos da Serra Santana para fins de classificação. Tese de Doutorado. Esc. Sup. de Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP. Brasil. 123p (mimeografado).
- RAIJ, B. VAN; M.T.D. SACCHETO e T. IGUE. 1968. Correlações entre o pH e o grau de saturação em bases nos solos com horizonte B textural e horizonte B latossólico. Bragantia, Campinas, 27: 193-200.
- RODRIGUES, T.E.; R.S. REIS e I.K. MORIKAWA. 1971. Solos do Distrito Agropecuário da SUFRAMA. Manaus. IPEAAAOC. 97 p. (Série Solos, 1).
- RODRIGUES, T.F. 1977. Mineralogia e Gênese de uma sequência de solos do Cerrado. Tese de Mestrado. Agronomia - Solos. DS/FA/UFRGS, Porto Alegre, Brasil. 101p.
- ROSATELLI, J.S. *et alii*, 1974. Pedologia. Levantamento exploratório de solo. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB.22-Araguaia e parte da Folha SC.22-Tocantins. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).
- SANCHEZ, P.A. e S.W. BUOL, 1971. Características morfológicas químicas y mineralógicas de algunos suelos de la Selva Amazonica Peruana. Programa Nacional Arroz. Informe Técnico 56, Lima, Peru. p. 22.

- SANCHEZ, P.A. e S.W. BUOL. 1974. Properties of some soils of upper Amazon basin of Peru. Proceedings of the Science Society of America, Madison, 38: 117-121.
- SANTOS, W.H.P. e I.C. FALESI. 1964. Contribuição ao estudo de solos da Ilha de Marajó. Boletim Técnico do IPEAN. Belém, 45: 55-161.
- SANTOS, J.O.S. 1974. Considerações sobre a bacia Cenozóica Solimões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. ... XXVIII. Anais. Sociedade Brasileira de Geologia. Porto Alegre. 3: 3-11.
- SANTOS, D.B. 1975. Notas sobre a geologia do Alto Amazonas. Belém, Projeto RADAM. n.p. (Relatório interno RADAM, 90-G).
- SANTOS, D.B. dos. e L.L. SILVA da.; 1976. O exogeossinclíneo andino e a Formação Solimões. Belém, Projeto RADAMBRASIL, 13 p. (Relatório Interno RADAMBRASIL, 117-G).
- SCHWERTMANN, U. e R.M. TAYLOR. 1977. Iron oxides. In: SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA (ed.). Minerals in soil environments, Madison, p. 145-176.
- SEGALEN, P. 1966. Suelos de la zona intertropical. México, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, 176p.
- SEGALEN, P. 1969. Contribution à la connaissance de la couleur des sols à sesquioxides de la zone intertropicale. Sols jaunes et sols rouges. Cah. ORSTOM, Sér., pédol., 7: 225-236.
- SILVA, B.N.R.; J.V. ARAUJO e T.E. RODRIGUES. 1970. Os solos da área Cacao Pirera-Manacapuru. Belém, IPEAN ,

198p. (Solo da Amazônia, V. 2., nº 3).

SILVA, L.L. *et alii*, 1976. Geologia. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRA - SIL. Folha SC.19-Rio Branco. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 12).

SIMONSON, R.W. 1959. Outline of a generalized theory of soil genesis. Soil Sci. Soc. Am. Proc. Madison, 23 : 152-156.

SOMBROEK, W.E. 1962. Reconnaissance Soil Survey of the Area Guama - Imperatriz. Belém, FAO/SPVEA, 54 p.

SOMBROEK, W.E. 1966. AMAZON SOILS; a reconnaissance of the Brazilian Amazon region. Wageningen, Center for Agricultural Publications and Documentation. 303 p.

SOUZA *et alii*, 1977. Pedologia. Levantamento exploratório de Solos. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB.19-Juruá. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 15).

TEREZO, E.F. de M. *et alii*. 1975. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudos fitogeográficos. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha SB.21-Tapajós. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 7).

THIESEN, A.A. e M.E. HARWARD. 1962. A Paste Method for Preparation of Slides for clay mineral identification by X-Ray diffraction. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., Madison, 26: 90-91.

- THOMPSON, L.M. 1974. El suelo y su fertilidad. 3 ed. Barcelona. Editorial Reverté. S.A. 407 p.
- THORNTHWAITE, C.W. e J.R. MATHER. 1955. The water balance. Publ. Climatology, New Jersey, 8(1): 1-104.
- THORP, J. e G.D. SMITH. 1949. Higher categories of soil classification: Order, suborder, and great soil groups. Soil Sci, 67: 117-126.
- VAN WANBEKE, A. 1962. Criteria for classifying soils by age. J. Soil. Sci., Edinburgh, 13: 124-132.
- VIANA, L.S.; J.V. ARAÚJO e R.N. PERES. 1975. Pedologia . Levantamento exploratório de solos. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM . Folha SB.21-Tapajós. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 7).
- VIANA, C.D.B. *et alii*, 1976. Pedologia. Levantamento exploratório de solos. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.21-Santarém. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 10).
- VIEIRA, L.S.; W.H. DOS SANTOS e I.C. FALESI. 1967. Levantamento de reconhecimento dos solos da Região Bragantina. Pará, IPEAN. (Boletim Técnico, 47).
- OLIVEIRA, L.S. 1971. Os solos do Estado do Pará. Belém, IDESP. 175 p. (Cadernos Paraenses, 8).
- VIEIRA, L.S.; J.V. ARAÚJO e M.F. NETO. 1975. Solos. Levantamento Exploratório de Solos. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Fo-

lha SB.21-Tapajós. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 7).

WEAVER, R.M. 1974. Soils of the Central plateau of Brazil: Chemical and mineralogical properties. New York , Ithaca, Cornell University. Agronomy. 45 p.

YAMASAKI *et alii*, 1978. Pedologia. Levantamento Exploratório de Solos. In: Brasil. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.20-Manaus. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 18).

11- APÉNDICE 1

Quadro 5 - Composição granulométrica e características morfológicas dos perfis de Latossolos Amarelos da área 1 da Amazônia Brasileira descritos na literatura.

Nº do perfil	Horizonte	Profundidade cm	Granulometria				Argila Natural %	Cor "Munsell"	Estrutura *	Referência
			Argila	Silte (2-20µ)	Areia Fina	Areia Grossa				
1	A1 B21	0-10 50-100	15 23	8 10	40 39	37 28	5 0	10YR 4/4 10YR 6/8	gfp gfp	P.18 de COSTA, A.M.R. da, et alii, 1977
2	A1 B21	0-30 50-85	31 39	23 19	43 40	3 2	26 2	10YR 4/4 7.5YR 5/6	gfp	P.58 de COSTA, A.M.R. da, et alii, 1977.
3	A1 B21	0-10 60-100	30 40	32 31	28 24	10 5	17 0	10YR 4/4 7.5YR 6/8	gfp gfp	P.37 de COSTA, A.M.R. da, et alii, 1977
4	A1 B21	0-20 80-100	19 30	18 18	52 52	1 0	9 1	10YR 4/4 10YR 6/8	gfp	P.4 de YAMAZAKI, D.R. et alii, 1978.
5	A1 B21	0-15 55-130	29 42	12 16	45 31	13 11	13 1	10YR 4/4 10YR 5/8	gfp gfp	P.100 de YAMAZAKI, D.R. et alii, 1978
6	A1 B22	0-10 60-120	30 58	10 9	36 22	16 11	13 1	10YR 4/3,5 10YR 6/8	gfp magfp	P.102 de YAMAZAKI, D.R. et alii, 1978
7	A1 B21	0-30 50-130	39 49	1 5	46 38	14 8	12 1	10YR 4/4 10YR 5/6	gfp sfp	P.105 de YAMAZAKI, D.R. et alii, 1978.
8	A1 B21	0-20 55-80	36 46	18 15	42 36	4 3	25 0	10YR 4/4 10YR 5/8	gfp gfp	P.34 de COSTA, A.M.R. da et alii, 1977
9	A1 B21	0-30 75-150	38 40	13 12	18 19	31 29	0 0	10YR 4/4 7.5YR 5/8	gfmpm gfmpm	P.51 de COSTA, A.M.R. da et alii, 1977
10	A1 B21	0-15 70-100	25 34	22 20	42 38	11 8	13 0	10YR 5/4 7.5YR 5/8	gfp gsfp	P.79 de COSTA, A.M.R. da et alii, 1977

* = 5 = subangular

g = granular

ma = maciça

f = fraca

p = pequena

mp = muito pequena

m = média

P = perfil

continua:

Quadro 5 - Composição química dos perfis de Latossolos Amarelos da área 1 da Amazônia Brasileira descritos na literatura

Nº do perfil	Horizonte	Profundidade - cm	pH		C %	Trocáveis e.mg/100 g de solo				H ⁺	Al ₂ O ₃ *	Fe ₂ O ₃ *	K _i	Referência
			H ₂ O	KCl		Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺⁺⁺					
1	A1 B21	0-10 50-100	3,9	3,7	2,5	0,2	0,06	0,02	2,6	6,1	5,0	1,8	1,7	P.18 de COSTA, A.M.R. da et alii, 1977
			5,4	5,0	0,3	0,1	0,01	0,01	0,7	1,5	10,1	3,8	1,5	
2	A1 B21	0-30 50-85	4,6	3,8	2,6	0,3	0,05	0,01	5,1	7,8	11,6	4,3	2,0	P.58 de COSTA, A.M.R. da et alii, 1977
			4,5	3,9	0,9	0,5	0,02	0,01	4,5	3,0	15,8	5,7	1,9	
3	A1 B21	0-10 60-100	3,8	3,4	4,5	1,2	0,33	0,03	5,4	16,5	28,8	5,5	2,0	P.37 de COSTA, A.M.R. da et alii, 1977
			4,4	3,8	0,5	0,4	0,02	0,01	4,2	2,1	34,0	6,1	1,9	
4	A1	0-20 80-100	4,1	3,8	1,3	0,4	0,10	0,22	2,3	2,8	29,0	3,5	-	P.4 de YAMAZAKI, D.R. et alii, 1978
			3,8	3,7	0,3	0,4	0,05	0,24	2,8	3,0	36,0	4,3	-	
5	A1 B21	0-15 35-130	3,6	3,4	2,3	0,4	0,10	0,21	3,6	4,0	25,0	3,0	-	P.100 de YAMAZAKI, D.R. et alii, 1978
			4,3	3,9	0,5	0,2	0,03	0,18	2,5	2,6	32,0	5,8	-	
6	A1 B22	0-10 60-120	3,6	3,5	4,4	0,4	0,43	0,44	2,9	3,6	8,9	1,6	-	P.102 de YAMAZAKI, D.R. et alii, 1978.
			4,3	4,0	0,6	0,2	0,30	0,12	0,6	0,9	17,4	2,7	-	
7	A1 B21	0-30 50-130	3,8	3,7	2,1	0,2	0,08	0,40	1,7	2,0	13,8	2,0	-	P.105 de YAMAZAKI, D.R. et alii, 1978
			4,5	4,3	0,4	0,1	0,05	0,21	0,7	0,8	23,0	2,5	-	
8	A1 B21	0-20 55-80	4,8	3,9	2,3	0,5	0,05	0,01	3,9	8,2	11,6	3,8	1,8	P.34 de COSTA, A.M.R. da et alii, 1977
			4,2	3,9	0,5	0,5	0,01	0,01	3,7	2,6	15,1	4,9	1,9	
9	A1 B21	0-30 75-150	4,2	4,0	1,5	1,5	0,03	0,01	3,1	5,3	14,5	3,7	1,7	P.51 de COSTA, A.M.R. da et alii, 1977
			4,9	4,0	0,5	0,5	0,01	0,01	2,6	2,1	15,3	5,0	1,8	
10	A1 B21	0-15 70-110	3,8	3,5	3,0	3,0	0,12	0,01	4,5	10,6	24,2	3,7	1,9	P.79 de COSTA, A.M.R. da et alii, 1977
			4,4	3,9	0,4	0,4	0,01	0,01	3,6	1,8	30,8	4,8	2,0	

* = não determinado
p = perfil.

Quadro 6 - Composição granulométrica e características morfológicas dos perfis de Latossolos Amarelos da área 2 da Amazônia Brasileira descritos na literatura

nº do perfil	Horizonte	Profundidade cm	Granulometria				Argila Natural %	Cor "Munsell"	Estrutura *	Referência
			Argila	Silte (2-20µ)	Areia Fina	Areia Grossa				
1	A1 B21	0-15 70-120	90 93	4 4	2 1	4 2	62 0	10YR 5/3 10YR 5/7	gsfpm sfpm	P.13 SNLCS ¹
2	A1 B21	0-11 45-91	89 93	8 5	1 1	2 1	64 0	10YR 5/3 10YR 6/6	sgfpm smamd	P.2 SNLCS ² TAPAJÓS
3	A1 B21	0-10 61-105	20 34	6 6	28 19	46 41	16 8	10YR 3/2 10YR 6/6	gfpm sfpm	P.14 SNLCS ¹
4	A1 B22	0-15 79-123	68 89	16 5	5 2	11 4	50 0	10YR 5/3 10YR 6/6	gsfpm smamd	P.1 SNLCS ¹ TAPAJÓS
5	A1 B1	0-10 45-78	25 54	8 3	20 9	47 34	16 0	10YR 4/2 10YR 5/6	gfpm sfpm	P.3 SNLCS ¹ ALTAMIRA
6	A B	0-20 80-100	83 90	11 7	2 1	4 2	61 0	10YR 5/3 10YR 5/4	sgfpm smddpm	P.1 TAPAJÓS SNLCS ¹
7	A B	0-20 80-100	26 40	4 4	30 24	40 32	19 0	10YR 5/4 10YR 5/6	sgfpm smddpm	P.22 TAPAJÓS SNLCS ¹
8	A1 B21	0-15 54-100	12 28	2 8	10 15	76 49	4 0	10YR 5/3 10YR 5/6	ma sfp	P.4 de SILVA, B. N.R. da, 1970
9	A B	0-20 100-200	84 91	8 6	3 1	5 2	53 0	10YR 5/4 10YR 5/6	gfpm smddpm	P.34 TAPAJÓS SNLCS ¹
10	A B	0-20 80-100	37 55	8 5	19 15	26 25	26 0	10YR 4/3 10YR 5/6	gfpm sfpm	P.59 TAPAJÓS SNLCS ¹
11	A B	0-20 90-120	88 92	10 6	1 1	1 1	6 0	10YR 5/4 7.5YR 5/6	sgmdp smddpm	P.61 TAPAJÓS SNLCS ¹
12	A1 B21	0-10 55-90	41 71	14 6	0 0	45 23	22 1	10YR 5/3 10YR 7/6	gfpm gfpm	P.49 de VIANA, C. D.B. et alii, 1976
13	A1 B21	0-20 70-110	48 62	8 4	0 0	44 34	19 1	10YR 3/3 7.5YR 5/6	gfpm magfp	P.50 de VIANA, C. D.B. et alii, 1976

* s = subangular; g = granular; ma = maciça; f = fraca; ml = moderada; p = pequena; m = média; mp = muito pequena.

1 = Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Dados não publicados; p = perfil

continua:

Quadro 6 - Composição química dos perfis de Latossolos Amarelos da área 2 da Amazônia Brasileira descritos na literatura.

Nº do perfil	Horizonte	Profundidade cm	pH		C %	Trocáveis e.mg/100 g de solo					H ⁺	Al ₂ O ₃ [*]	Fe ₂ O ₃ [*]	Kf	Referência
			H ₂ O	KCl		Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺⁺⁺						
1	A1	0-15	3,7	3,6	2,8	0,3	0,20	0,09	3,2	9,5	32,2	6,6	1,9	P. 13	
	B21	70-120	4,8	4,2	0,4	0,2	0,01	0,02	1,0	2,3	34,8	7,0	1,8	SNLCS ¹	
2	A1	0-11	3,7	3,6	2,0	0,4	0,05	0,03	2,7	7,3	33,0	6,1	1,9	P. 2 ¹ TAPAJÓS	
	B21	45-91	4,4	4,0	0,7	0,3	0,01	0,01	1,7	2,4	37,9	6,7	1,7	SNLCS ¹	
3	A1	0-10	3,6	3,5	1,2	0,1	0,06	0,05	1,8	4,6	-	-	1,9	P. 14 ¹	
	B21	61-105	4,6	4,2	0,3	0,1	0,01	0,03	1,0	1,0	-	-	1,9	SNLCS	
4	A1	0-15	4,8	4,2	5,5	1,0	0,23	0,09	0,3	12,3	30,2	4,9	1,9	P. 1 ¹ TAPAJÓS	
	B22	79-123	5,0	4,0	0,6	0,4	0,01	0,01	1,3	1,8	32,5	5,2	1,9	SNLCS ¹	
5	A1	0-10	3,6	3,3	1,5	0,5	0,01	0,01	2,2	6,5	8,8	1,5	1,9	P. 3 ¹ ALTAMIRA	
	B1	45-78	4,4	4,0	0,4	0,1	0,01	0,02	1,2	2,4	20,4	2,8	1,9	SNLCS ¹	
6	A	0-20	6,2	5,5	1,9	8,8	0,07	0,03	0,0	2,5	-	-	-	P. 1 ¹ TAPAJÓS SNLCS ¹	
	B	80-100	4,5	4,1	-	0,7	0,02	0,02	1,2	2,4	35,0	5,0	1,9	TAPAJÓS SNLCS ¹	
7	A	0-20	3,9	3,6	1,0	0,4	0,07	0,02	1,3	4,1	-	-	-	P. 22 TAPAJÓS SNLCS ¹	
	B	80-100	4,3	4,0	-	0,1	0,02	0,01	1,0	1,6	14,6	4,1	1,9	TAPAJÓS SNLCS ¹	
8	A1	0-15	4,1	3,5	1,0	0,7	0,05	0,03	0,9	4,5	15,5	4,6	-	P. 4 de SILVA, B.N.R. de 1970	
	B21	54-100	4,8	4,2	0,3	0,4	0,03	0,03	0,6	2,0	25,0	5,0	1,9	P. 34 TAPAJÓS SNLCS ¹	
9	A	0-20	5,0	4,3	1,5	4,0	0,10	0,02	0,3	5,3	-	-	-	P. 59 TAPAJÓS SNLCS ¹	
	B	100-200	4,7	4,0	-	0,5	0,41	0,03	1,1	1,7	33,0	7,0	1,8	TAPAJÓS SNLCS ¹	
10	A	0-20	3,9	3,8	1,1	0,2	0,06	0,05	1,5	5,1	-	-	-	P. 61 TAPAJÓS SNLCS ¹	
	B	80-100	4,1	3,9	-	0,2	0,03	0,05	1,4	2,2	20,6	3,2	1,9	TAPAJÓS SNLCS ¹	
11	A	0-20	4,0	3,9	1,9	0,8	0,19	0,07	2,0	7,2	-	-	-	P. 49 de VIANA, C.D.B. et alii, 1976	
	B	90-120	4,7	4,6	-	0,2	0,05	0,07	1,0	3,1	34,8	7,6	1,8	TAPAJÓS SNLCS ¹	
12	A1	0-10	3,3	3,2	4,4	0,8	0,14	0,09	1,9	10,6	-	-	-	P. 50 de VIANA, C.D.B. et alii, 1976	
	B21	55-90	4,3	3,8	0,5	0,2	0,02	0,04	1,0	3,1	-	-	-	TAPAJÓS SNLCS ¹	
13	A1	0-20	3,6	3,2	3,6	0,6	0,09	0,10	3,5	11,5	-	-	-	P. 50 de VIANA, C.D.B. et alii, 1976	
	B21	70-110	3,9	3,7	0,6	0,2	0,02	0,03	1,1	3,8	-	-	-	TAPAJÓS SNLCS ¹	

- = não determinado

1 = Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Dados não publicados.

P = perfil.

Quadro 7 - Composição granulométrica e características morfológicas dos perfis selecionados de Latossolos Amarelos da área 1 da Amazônia Brasileira descritos na literatura.

Nº do perfil	Horizonte	Profundidade - cm	Granulometria				Argila Natural %	Cor "Munsell"	Estrutura*	Referência
			Argila	Silte (2-20µ)	Areia Fina	Areia Grossa				
1	A1 B21	0- 15 35-110	58 65	10 10	20 16	12 9	25 1	10YR 4/3 10YR 5/8	gfp sfp	P.97 de YAMAZA- KI,D.R.et alii, 1978
2	A1 B21	0- 18 45-120	83 87	13 9	3 3	1 1	2 1	10YR 5/3 7.5YR 7/6	gfp gfp	P.26 de YAMAZA- KI,D.R. et alii, 1978
3	A1 B21	0- 10 50- 80	62 90	27 3	2 2	9 5	19 1	10YR 5/4 10YR 7/6	gfp gfp	P.104 de YAMAZA KI,D.R.et alii, 1978
4	A1 B2	0- 15 55- 85	62 65	17 22	19 12	2 1	1 traços	10YR 5/4 7.5YR 5/6	gsfpm sfmdm	P.58 de SOUZA,L. F.et alii, 1977.
5	A1 B2	0- 10 60-120	74 86	6 4	10 6	10 4	7 1	10YR 5/4 10YR 7/6	gfp gfp	P.31 de YAMAZA- KI,D.R. et alii 1978
6	A1 B21	0- 10 60- 80	25 35	19 16	13 12	43 37	11 traços	10YR 5/8 10YR 6/8	sfp maf p	P.73 de SOUZA,L. F. et alii, 1977.

* S = subangular p = perfil

g = granular
ma= maciça
f = fraca
md= moderada
m = média
p = pequena

Quadro 7 - Composição química dos perfis selecionados de Latossolos Amarelos da área 1 da Amazônia Brasileira descritos na literatura.

Nº do perfil	Horizonte	Profundidade cm	pH		C %	Trocáveis					H ⁺	Al ₂ O ₃ *	Fe ₂ O ₃ *	Kt	Referência
			H ₂ O	KCl		Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ e.mg/100 g de solo	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺⁺⁺						
1	A1	0-15	3,6	3,6	3,8	0,4	0,28	0,34	3,0	3,4	-	-	-	-	P.97 de YAMAZAKI, D. et alii, 1978.
	B21	35-110	4,3	4,2	0,7	0,3	0,04	0,20	1,1	1,3	-	-	-	-	
2	A1	0-18	3,7	3,7	2,9	0,3	0,08	0,22	4,5	5,0	-	-	-	-	P.26 de YAMAZAKI, D. et alii, 1978.
	B21	45-120	4,2	3,8	0,5	0,3	0,03	0,16	3,1	3,4	-	-	-	-	
3	A1	0-10	4,0	3,9	3,4	0,2	0,07	0,12	0,3	9,7	-	-	-	-	P.104 de YAMAZAKI, D. et alii, 1978.
	B21	50-80	5,0	4,3	0,7	0,2	0,05	0,04	0,1	3,9	-	-	-	-	
4	A1	0-15	3,9	3,7	4,0	0,1	0,08	0,03	5,0	16,8	-	-	-	-	P.58 de SOUZA, L.F. et alii, 1977.
	B2	55-85	4,5	3,8	0,4	0,1	0,02	0,01	5,6	10,2	-	-	-	-	
5	A1	0-10	3,6	3,6	4,0	0,3	0,07	0,06	1,1	8,8	-	-	-	-	P.31 de YAMAZAKI, D.F. et alii, 1978.
	B2	60-120	4,8	4,1	0,6	0,3	0,02	0,01	0,3	1,8	-	-	-	-	
6	A1	0-10	4,0	3,7	1,0	0,1	0,05	0,03	3,2	3,7	9,95	3,97	1,7	1,7	P.73 de SOUZA, L.F. et alii, 1977.
	B21	60-80	4,5	4,1	0,5	0,1	0,03	0,04	2,6	1,5	10,00	4,80	2,0	2,0	

* - = não determinados

p = perfil

Quadro 3 - Composição granulométrica e características morfológicas dos perfis selecionados de Latossolos Amarelos da área 2 da Amazônia Brasileira descritos na literatura.

Nº do perfil	Horizonte	Profundidade cm	Granulometria				Argila Natural %	Cor "Munsell"	Estrutura*	Referência
			Argila	Silte (2-20µ)	Areia Fina	Areia Grossa				
1	A1	0-19	87	9	2	2	1	10YR 5/3	gfp	P.10 ATM
	B21	57-94	94	3	1	2	0	10YR 5/8	sfpm	SNLCS ¹
2	A	0-20	86	10	1	3	31	10YR 4/4	gmcpm	P.20 TAPAJÓS
	B	85-95	93	5	1	1	0	10YR 5/6	smdm	SNLCS ¹
3	A	0-20	73	7	5	15	58	10YR 5/4	gfp	P.21 TAPAJÓS
	B	100-120	82	4	4	10	0	10YR 5/6	smdm	SNLCS ¹
4	A	0-20	77	8	5	10	52	10YR 5/4	sgmdm	P.30 TAPAJÓS
	B	80-100	89	5	2	4	0	10YR 5/6	smdm	SNLCS ¹
5	A	0-20	80	11	3	6	69	10YR 5/4	sgfpm	P.31 TAPAJÓS
	B	80-100	91	6	1	2	0	10YR 5/6	sgmdm	SNLCS ¹
6	A1	0-13	54	13	15	18	8	10YR 5/3	smdpm	P.8 de FALESI, I.
	B21	73-110	59	16	16	9	0	7,5YR 6/5	sgfpm	C. et alii, 1969.

* S = subangular
g = granular
f = fraca
md = moderada
p = pequena
m = media

1 = Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos -
Dados não publicados.
P = perfil.

Quadro 8 - Composição química dos perfis selecionados de Latossolos Amarelos da área 2 da Amazônia Brasileira descritos na literatura.

Nº do perfil	Horizonte	Profundidade cm	pH		C %	Trocáveis						H ⁺	Al ₂ O ₃ [*]	Fe ₂ O ₃ [*]	K _i	Referência
			H ₂ O	KCl		Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ e.mg/100 g de solc				Al ⁺⁺⁺						
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺							
1	A1	0-19	4,0	3,9	3,2	0,3	0,06	0,03	2,8	11,4	37,20	8,1	1,0	P.10 ATM		
	B21	57-94	4,8	4,2	0,6	0,1	0,02	0,02	1,0	3,1	40,30	8,8	1,0	SNLCS ¹		
2	A	0-20	4,0	3,8	3,0	0,6	0,11	0,03	2,7	10,0	-	-	-	P.20 TAPAJÓS		
	B	85-95	4,7	4,1	-	0,2	0,01	0,01	1,2	2,5	34,80	7,3	1,8	SNLCS ¹		
3	A	0-20	4,1	3,8	1,6	0,7	0,06	0,02	2,0	5,8	-	-	-	P.21 TAPAJÓS		
	B	100-120	4,3	3,9	-	0,1	0,02	0,01	1,5	2,1	30,20	6,7	1,9	SNLCS ¹		
4	A	0-20	3,8	3,6	2,0	0,5	0,06	0,01	2,7	7,0	-	-	-	P.30 TAPAJÓS		
	B	80-100	4,7	4,0	-	0,1	0,01	0,05	1,5	2,3	32,70	7,1	1,8	SNLCS ¹		
5	A	0-20	5,8	5,0	1,6	5,0	0,13	0,02	0,0	2,8	-	-	-	P.31 TAPAJÓS		
	B	80-100	4,5	4,0	-	0,3	0,02	0,04	1,5	1,8	34,40	5,6	1,8	SNLCS ¹		
6	A1	0-13	4,2	3,6	2,4	0,1	0,28	0,27	2,1	7,7	17,68	4,8	1,9	P.8 de FALESI, I.C.		
	B21	73-110	4,7	4,0	0,4	0,2	0,02	0,0-	1,0	1,7	27,30	4,5	2,0	et alii, 1969.		

* = não determinado.

P = perfil.

1 = Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos - Dados não publicados.

12- APÉNDICE 2

Perfil: 1

Classificação: LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial perenifólia úmida relevo suave ondulado, Typic Haplorthox.

Localização: margem direita do rio Carabinani, município de Airão, Estado do Amazonas. Lat. 2° 16'S e Longitude 61° 35'WGr. Folha SA.20-Z-A (Área 1).

Situação, declividade e erosão: terço médio de elevação com 6% de declive e erosão laminar ligeira.

Material originário: sedimentos da Formação Barreiras. Terciário.

Relevo: suave ondulado

Drenagem: bem drenado

Vegetação: Floresta equatorial perenifólia úmida.

- A1 - 0,15 cm; bruno-escuro (10YR 4/3); argila; fraca pequena granular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.
- A3 - 15-35 cm; bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4); argila pesada; fraca pequena granular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso transição gradual.
- B1 - 35-55 cm; bruno-amarelado (10YR 5/4); argila pesada; fraca pequena subangular; friável, plástico e pegajoso; transição difusa.
- B21 - 55-110 cm; bruno-amarelado (10YR 5/8); argila pesada; fraca pequena subangular; friável, plástico e pegajoso; transição difusa.

B22 - 110-170 cm; bruno amarelado (10YR 6/8); argila pesada; fraca pequena subangular; friável, plástico e pegajoso.

Obs.: presença de pequenas concreções lateríticas a partir dos 30 cm.

Fonte: YAMASAKI et alii (1978).

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Perfil 1

Lab. CSS

Horizonte		Comp. granulométrica (tfsa) %						
Símbolo	Prof. — cm	Arena muito grossa 2 - 1mm	Arena grossa 1 - 0,5mm	Arena média 0,5 - 0,25mm	Arena fina 0,25 - 0,10mm	Arena muito fina 0,10 - 0,05mm	Silte 0,05 - 0,002mm	Argila < 0,002mm
A1	0-15	3,8	8,3	11,0	5,4	3,4	10,4	57,7
A3	-35	2,4	5,4	8,8	6,4	1,5	7,6	57,9
B1	-55	2,1	5,6	8,8	6,0	1,6	8,3	57,6
B21	-110	3,0	6,1	9,1	5,9	1,4	9,6	64,9
B22	-170	2,6	5,9	9,9	6,1	1,2	7,3	67,0

Argila natural %	Grau de Floculação %	Silte Argila	pH		C %	MO %	Oxidação ferro Livre-Fe ₂ O ₃ % - 1/3	PO ₄ ⁻³ mE/100g	Ac. total (CaOAc) mE/100g
			H ₂ O	KCl M					
25,34	56	0,18	3,6	3,6	3,8	6,54	3,7	0,03	12,94
3,43	95	0,11	4,2	4,1	1,8	3,09	3,7	0,02	7,96
2,32	97	0,12	4,2	4,1	1,1	1,89	3,6	0,01	6,10
0,85	99	0,15	4,3	4,2	0,7	1,20	3,3	0,01	4,64
0,48	99	0,10	4,2	4,2	0,4	0,69	3,2	0,01	4,45

Complexo ativo mE/100 g								v %	100 Al ⁺³ Al ⁺³ +S
Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺³	CTC		
0,22	0,14	0,28	0,34	0,98	3,40	3,09	13,92	7	76
0,27	0,10	0,04	0,21	0,62	1,60	1,30	8,48	7	68
0,20	0,05	0,04	0,18	0,47	1,43	1,15	6,57	7	71
0,22	0,05	0,04	0,20	0,51	1,27	1,10	5,15	10	68
0,20	0,02	0,03	0,20	0,45	0,88	0,62	4,91	9	57

Perfil: 2

Classificação: LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial perenifólia úmida relevo suave ondulado, Typic Haplorthox.

Localização: margem esquerda do rio Demini, município de Barcelos, Estado do Amazonas. Lat. 1° 22'S e Long. 62° 45'WGr. Folha SA.20-X-A (Área 1).

Situação, declividade e erosão: local de suave elevação com declive de 2 a 3% e erosão nula.

Material originário: sedimentos da Formação Solimões. Plio-Pleistoceno.

Relevo: suave ondulado

Drenagem: bem drenado.

Vegetação: Floresta equatorial perenifólia úmida.

- A1 - 0-18 cm; bruno (10YR 5/3); argila pesada; fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual.
- A3 - 18-35 cm; bruno-amarelado-claro (10YR 6/4); argila pesada; fraca pequena granular; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.
- B1 - 35-45 cm; amarelo-avermelhado (7.5 YR 6/6); argila pesada; fraca pequena granular; friável ligeiramente plástico e pegajoso; transição gradual.
- B21 - 45-120 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 7/6); argila pesada; fraca pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição gradual.

B22 - 120-170 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 8/6); argila pesada; fraca pequena granular; friável , plástico e pegajoso.

Fonte: YAMASAKI et alii (1978)

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Perfil 2Lab. CES

Horizonte		Comp. granulométrica (tfsa) %						
Símbolo	Prof. - cm	Arena muito grossa 2 - 1mm	Arena grossa 1 - 0,5 mm	Arena média 0,5 - 0,25 mm	Arena fina 0,25 - 0,10 mm	Arena muito fina 0,10 - 0,05 mm	Silte 0,05 - 0,002 mm	Argila < 0,002 mm
A1	0-18	0,2	0,5	0,7	1,1	1,6	13,3	82,6
A3	-35	-	0,1	0,2	0,5	1,4	7,3	90,5
B1	-45	-	0,2	0,4	0,8	1,7	8,6	88,3
B21	-120	-	0,2	0,5	1,1	1,9	9,3	87,0
B22	-170	-	0,1	0,2	1,1	1,2	7,7	89,7

Argila natural %	Grau de Floculação %	Silte Argila	pH		C %	MO %	Óxido de ferro Líbero- Fe_2O_3 %	PO_4^{3-} mE/100g	Ac. total (CoOAc) mE/100g
			H_2O	KCl M					
1,79	98	0,16	3,7	3,7	2,9	5,00	0,6	0,02	12,88
0,10	100	0,08	4,1	3,8	1,7	2,93	0,6	0,01	8,88
0,45	99	0,10	4,2	3,8	0,7	1,21	0,6	0,01	6,98
0,41	100	0,11	4,2	3,8	0,5	0,86	0,6	0,01	6,22
0,24	100	0,09	4,6	3,8	0,3	0,52	0,6	0,01	5,76

Complexo sorativo mE/100 g								V %	$\frac{100 \text{ Al}^{+3}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$
Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+3}	CTC		
0,15	0,17	0,08	0,22	0,62	4,97	4,51	13,50	4	88
0,12	0,08	0,04	0,18	0,42	3,85	3,54	9,30	4	89
0,17	0,11	0,02	0,14	0,44	3,67	3,45	7,42	6	89
0,17	0,08	0,03	0,16	0,44	3,41	3,10	6,66	7	88
0,15	0,08	0,03	0,22	0,48	2,86	2,58	6,24	8	84

Perfil: 3

Classificação: LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial perenifólia úmida relevo ondulado a forte ondulado. Haplic Acrorthox.

Localização: município de Airão, Estado do Amazonas. Lat. 02° 04'S e Long. 62° 07'WGr. Folha SA.20-Z-B. (Área 1).

Situação, declividade e erosão: local plano com 1 a 2% de declive e erosão nula.

Material originário: sedimentos da Formação Barreiras. Terciário.

Relevo: ondulado a forte ondulado, localmente plano.

Drenagem: bem drenado

Cobertura vegetal: Floresta equatorial perenifólia úmida.

A1	-	0-10 cm; bruno amarelado (10YR 5/4); argila pesada; fraca pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição gradual.
A3	-	10-25 cm; amarelo brunado (10YR 6/6); argila pesada; fraca pequena granular; friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição gradual.
B1	-	25-50 cm; amarelo (10YR 7/6); argila pesada; fraca pequena granular friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição difusa.
B21	-	50-80 cm; amarelo (10YR 7/6); argila pesada; fraca pequena granular; friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição gradual.

- B22 - 80-120 cm; amarelo avermelhado (7.5YR 7/6); argi
la pesada; fraca pequena granular; muito friável,
plástico e pegajoso; transição difusa.
- B23 - 120-160 cm; amarelo avermelhado (7.5YR 7/8); ar-
gila pesada; fraca pequena granular; friável, '
plástico e pegajoso.

Fonte: YAMASAKI et alii (1978).

Perfil 3

Lab.: SUDESUL

Horizonte		Granulometria %								
Símbolo	Prof. cm	Calhau	Cascalho	Areia muito grossa	Areia grossa		Areia média	Areia fina		
		20-2cm	2-0,25mm	2-1mm	1-0,5mm	2-0,2mm	0,5-0,25mm	0,25-0,1mm	0,2-0,02mm	0,2-0,05mm
A1	0-10		0	0,3	1,5	6,9	4,1	3,2	3,7	3,0
A3	-25		0	0,2	1,1	4,9	3,0	2,7	4,9	2,9
B1	-50		0	0,1	1,0	4,0	2,4	1,8	2,6	1,8
B21	-80		0	0,1	1,0	3,3	1,8	1,7	3,9	1,9
B22	-120		0	0,1	1,1	3,6	2,0	1,5	2,7	1,5
B23	-160		0	0,1	0,9	2,8	1,4	1,3	1,7	1,3

Granulometria %				Argila natural %	Grau de flocculação %	Silte (0,05-0,002) Argila	Carbonatos %	pH (1:1)	
Areia muito fina	Silte		Argila					H ₂ O	KCl
0,1-0,05mm	0,05-0,02mm	0,02-0,002mm	0,002mm						
0,8	28,0	27,3	62,1	19,4	69	0,45	0	4,0	3,9
0,8	18,7	16,7	73,5	27,1	63	0,25	0	4,3	4,1
0,5	13,8	13,0	80,4	0,5	99	0,17	0	4,7	4,2
0,6	5,2	3,2	89,6	0,5	99	0,06	0	5,0	4,3
0,4	6,2	5,0	88,7	0,4	99	0,07	0	5,1	4,4
0,4	4,2	3,8	91,7	0,4	100	0,05	0	5,6	4,4

C %	N %	MO %	C/N	Cations trocáveis mE / 100g							
				Ca ⁺²		Mg ⁺²		K ⁺		Na ⁺²	
				NH ₄ OAc	KCl	NH ₄ OAc	KCl	NH ₄ OAc	HCl	NH ₄ OAc	HCl
3,4	0,22	5,85	15	0,12	0,10	0,08	0,04	0,07	0,07	0,12	0,05
1,9	9,11	3,27	17	0,18	0,18	0,02	0,06	0,02	0,04	0,04	0,03
1,0	0,04	1,72	25	0,13	0,13	0,07	0,07	0,01	0,01	0,04	0,01
0,7	0,06	1,20	12	0,15	0,10	0,05	0,03	0,01	0,01	0,04	0,01
0,5	0,02	0,85	25	0,12	0,12	0,07	0,07	0,01	0,01	0,03	0,01
0,2	0,02	0,34	10	0,18	0,13	0,06	0,05	0,01	0,01	0,03	0,03

mE / 100g								Y %		$\frac{100\text{ Al}}{\text{Al}^{+3} + \text{S}}$
S (NH ₄ OAC)	Al ⁺³ (KCl)	Acidez trocável		T		Mat. coloidal				
		pH 8	pH 7	pH 8	pH 7	pH 8	pH 7	pH 8	pH 7	
0,39	0,3	14,16	9,71	14,55	10,10	23	16	2,7	3,9	43
0,26	0,02	9,71	5,54	9,97	5,80	13	8	2,6	4,5	43
0,25	0,1	8,22	4,55	8,47	4,80	11	6	3,0	5,2	29
0,25	0,1	6,31	3,87	6,56	4,12	7	5	3,8	6,1	29
0,23	0,1	5,03	2,98	5,26	3,21	6	4	4,4	7,2	30
0,28	0	3,86	2,13	4,14	2,41	5	3	6,8	11,6	0

Perfil: 4

Classificação: LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial perenifólia úmida relevo ondulado. Allic Haplorthox.

Localização: A 400 m à margem direita do afluente direito rio Mutum e a 5 km do entroncamento dos afluentes (Área 1). Folha SB.19-X-C. JURUÁ. Lat. 05° 07'S e Long. 68° 16'WGr.

Situação, declividade e erosão: Perfil coletado em terço superior de elevação com 8 a 10% de declividade e erosão laminar ligeira.

Material originário: Plio-Pleistoceno - Formação Solimões.

Relevo: ondulado

Drenagem: moderadamente drenado

Vegetação: Floresta equatorial perenifólia úmida.

A1	-	0-15 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); franco argiloso; fraca pequena a média granular e blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.
A3	-	15-30 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); argila; fraca a moderada pequena a média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
B1	-	30-55 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); argila; fraca a moderada pequena e média blocos angulares e subangulares; ligeiramente duro, friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.

- B2 - 55-85 cm; bruno forte (7.5YR 5/6, úmido); argila; fraca a moderada média blocos subangulares ; ligeiramente duro, firme, plástico e pegajoso ; transição plana e difusa.
- B3 - 85-120 cm; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); com mosqueados comum pequeno e médio, distinto vermelho amarelado (5YR 5/6, úmido) e pouco pequeno difuso bruno muito claro (10YR 8/3, úmido); argila; fraca a moderada blocos subangulares com aspecto de maciça porosa; ligeiramente duro a duro firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- B3/C - 120-140 cm; bruno forte (7.5YR 5/8, úmido); com mosqueado abundante médio e proeminente vermelho amarelado (5YR 5/6, úmido) e comum pequeno a médio difuso bruno muito claro acinzentado (10YR 8/3, úmido); argila; fraca a moderada blocos subangulares com aspecto de maciça porosa; muito duro, firme, plástico e muito pegajoso.

Fonte: SOUZA et alii (1977).

Perfil 4

Lab.: SUDESUL

Horizonte		Granulometria %								
Símbolo	Prof. cm	Caihu 20-2cm	Cascalho 2-0,25mm	Areia muito grossa 2-1mm	Areia grossa 1-0,5mm		Areia média 0,5-0,25mm	Areia fina 0,25-0,1mm		
					2-0,2mm			0,2-0,02mm	0,2-0,05mm	
A1	0-15		0	1	0,4	1,6	0,9	1,7	19,9	8,7
A3	-30		0	traços	0,4	1,3	0,7	1,6	16,4	5,3
B1	-55		0	traços	0,2	1,2	0,7	1,9	11,5	7,6
B2	-65		0	0,1	0,2	1,0	0,6	1,1	12,3	6,8
B3	-120		0	0,1	0,3	0,7	0,3	0,9	7,7	4,6
B3/C	-160		0	traços	0,2	0,5	0,4	0,2	5,4	3,9

Granulometria %				Argila natural %	Grau de flocculação %	Silt (0,05-0,002) Argila	Carbonatos %	pH (1:1)	
Areia muito fina 0,1-0,05mm	Silt 0,05-0,02mm	Argila 0,02-0,002mm	0,002mm					H ₂ O	KCl
7,2	28,2	17,0	61,5	0,5	99		0	3,9	3,7
3,9	34,4	23,3	59,0	0,6	99		0	4,0	3,8
6,0	25,6	21,7	65,5	0,2	100		0	4,4	3,8
5,8	27,2	21,7	65,0	traços	100		0	4,5	3,8
3,7	34,7	31,6	60,0	traços	100		0	4,2	3,9
3,6	17,8	16,3	77,8	traços	100		0	4,7	3,8

C %	N %	MO %	C/N	Cations trocáveis mE/100g							
				Ca ⁺²		Mg ⁺²		K ⁺		Na ⁺²	
				NH ₄ OAc	KCl	NH ₄ OAc	KCl	NH ₄ OAc	HCl	NH ₄ OAc	HCl
4,0	0,23		17	0,06	0,06	0,03	0,03	0,08	0,07	0,03	0,02
1,6	0,09		18	0,06	0,06	0,03	0,03	0,03	0,04	0,01	0,01
0,5	0,07		7	0,09	0,09	0,01	0,01	0,03	0,03	0,02	0,01
0,4	0,04		10	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01
0,4	0,04		10	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02	0,01
				0,03	0,03	0,02	0,02	0,05	0,06	0,01	0,01

mE / 100g								Y %		$\frac{100Al}{Al^{+3}+S}$
S (NH ₄ OAc)	Al ⁺³ (KCl)	Acidez trocável		T		Mat. coloidal				
		PH 8	PH 7	PH 8	PH 7	PH 8	PH 7	PH 8	PH 7	
0,20	5,0	22,38	16,82	22,58	17,02	37	27	0,9	1,2	65
0,13	3,6	22,29	13,98	22,42	14,12	38	24	0,6	0,9	63
0,15	4,2	19,79	17,03	19,94	17,18	30	26	0,8	0,9	52
0,08	5,6	14,51	10,23	14,59	10,31	22	16	0,5	0,8	50
0,10	4,8	14,05	9,90	14,15	10,00	24	17	0,7	1,0	51
0,11	7,0	14,10	9,91	14,21	10,02	18	13	0,8	1,1	51

Perfil: 5

Classificação: LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial perenifólia úmida relevo plano. Haplic Acrorthox.

Localização: Município de Airão, Estado do Amazonas, Lat. : 01° 49'S e Long. 62° 24'WGr. Folha SA.20-X-B . (Área 1).

Situação, declividade e erosão: Plano com 0/ a 2% de declive e erosão nula.

Material originário: Sedimentos argilosos da Formação Barreiras. Terciário.

Relevo: Plano

Drenagem: Moderadamente drenado

Vegetação: Floresta equatorial perenifólia úmida.

- A1 - 0-10 cm; bruno amarelado (10YR 5/4); fraca pequena granular; friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição clara.
- A3 - 10-20 cm; bruno amarelado claro (10YR 6/4); argila; fraca pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição gradual.
- B1 - 20-60 cm; bruno muito claro acinzentado (10YR 7/4); argila; fraca pequena granular; firme, plástico e pegajoso; transição gradual.
- B2 - 60-120 cm; amarelo (10YR 7/6); argila; fraca pequena granular; firme, plástico e pegajoso; transição gradual.
- B3 - 120-150 cm; bruno muito claro acinzentado (10YR

-8/4) argila; fraca, pequena granular; firme; plás-
tico e muito pegajoso.

RAIZES: finas abundantes e médias comuns no A1; finas e mé-
dias comuns no A3; finas raras no B1.

Fonte: YAMASAKI et alii (1978).

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

125

Perfil 5

Lab.: SUDESUL

Horizonte		Granulometria %								
Símbolo	Prof. cm	Calhaus 20-2cm	Cascalho 2-0,25mm	Areia mi- dia 0,25-0,6mm	Areia grossa 0,6-2mm	Areia média 0,075-0,25mm	Areia fina			
							0,075-0,06mm	0,06-0,02mm	0,02-0,005mm	
A1	0-10		0	0,1	1,3	6,3	3,8	4,4	8,8	5,6
A3	-20		0	0,1	1,0	4,3	2,5	2,8	6,5	4,6
B1	-60		0	0,1	1,1	3,8	2,2	2,3	5,3	3,8
B2	-120		0	0,1	0,7	3,5	2,2	2,6	5,8	3,8
B3	-150		0	0,1	0,9	2,8	1,5	1,6	7,7	2,8

Granulometria %			Argila natural %	Grau de floculação %	Silte (0,05-0,002) Argila	Carbonatos %	pH (1:1)	
Areia mi- to fina	Silte	Argila 0,002mm					H2O	Kcl
0,075mm	0,05-0,02mm	0,02-0,002mm						
2,3	13,8	10,6	74,3	6,5	91	0	3,6	3,6
2,3	13,4	11,3	77,9	0,6	99	0	4,2	4,0
1,9	11,2	9,7	81,2	0,5	99	0	4,6	4,1
1,7	6,4	4,4	86,3	0,4	99	0	4,8	4,1
1,5	8,9	4,0	85,5	0,6	99	0	5,2	4,5

C %	N %	MO %	C/N	Cations trocáveis m E / 100g							
				Ca ⁺²		Mg ⁺²		K ⁺		Na ⁺²	
				NH ₄ OAc	KCl	NH ₄ OAc	KCl	NH ₄ OAc	HCl	NH ₄ OAc	HCl
4,0	0,20		20	0,18	0,30	0,10	0,12	0,07	0,06	0,06	0,05
1,6	0,10		16	0,38	0,30	0,12	0,20	0,02	0,03	0,02	0,03
0,9	0,05		18	0,20	0,31	0,08	0,10	0,02	0,02	0,02	0,02
0,6	0,05		12	0,24	0,20	0,08	0,08	0,02	0,02	0,01	0,01
0,3	0,03		10	0,22	0,26	0,06	0,06	0,04	0,02	0,01	0,01

m E / 100g										V %		100 Al
S	Al ⁺³	Acidez trocável		T		Mat. coloidal				Al ⁺³ + S		
(NH ₄ OAc)	(KCl)	PH 9	PH 7	PH 9	PH 7	PH 9	PH 7	PH 9	PH 7			
0,41	1,1	18,40	8,79	18,81	9,20	25	12	2,2	4,4	70		
0,54	0,7	11,88	3,86	12,42	4,40	16	6	4,3	12,3	61		
0,34	0,4	9,21	2,86	9,55	3,20	12	4	3,6	10,6	50		
0,35	0,3	6,00	1,80	6,35	2,15	7	2	5,5	16,3	50		
0,33	0,1	6,10	2,67	6,43	3,00	8	4	5,1	11,0	50		

Perfil: 6

Classificação: LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial perenifólia úmida relevo ondulado. Allic Haplorthox.

Localização: Município de Eirunepé, Estado do Amazonas. Lat. 6° 19'S e Long. 69° 10'WGr. Folha SB.19-Y-B. (Área 1).

Situação, declividade e erosão: Terço superior de enconsta com declive de 9% e erosão nula.

Material originário: Sedimentos da Formação Solimões. Plio - Pleistoceno.

Relevo: Ondulado

Drenagem: Bem drenado.

Vegetação: Floresta equatorial perenifólia úmida.

A1	-	0-10 cm; bruno-amarelado (10YR 5/8); franco; fra ^{ca} , pequena subangular; friável, muito plástico, e pegajoso; transição clara.
A3	-	10-30 cm; amarelo-brunado (10YR 6/8); franco-are ^{no} so; maciça; firme, plástico e pegajoso; transi ^{ção} gradual.
B1	-	30-60 cm; amarelo-brunado (10YR 6/8); franco-are ^{no} so; maciça; firme, plástico e pegajoso; transi ^{ção} difusa.
B21	-	60-80 cm; amarelo-brunado (10YR 6/8); franco are ^{no} sos e franco-argilo-arenoso; maciça; firme , plástico e muito pegajoso; transição difusa.

- B22 - 80-120 cm; amarelo brunado (10YR 6/8); argila arenosa; maciça; firme, plástica e muito pegajoso; transição difusa.
- B23 - 120-150 cm; amarelo-brunado (7.5YR 6/8); argila arenosa; maciça, firme, plástica e muito pegajoso, transição difusa.
- C - 150-170 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 6/8); argila arenosa; maciça; firme, muito plástica e pegajoso.

Fonte: SOUZA et alii (1977).

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

128

Perfil: 6

Lab. CPATU

Horizonte		Amostra seca no ar %		Composição granulométrica (Tfsa) %			
Simb.	Prof. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Areia Grossa 2-0,2 mm	Areia Fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,02 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-10	0	0	43	13	19	25
A3	-30	0	0	41	12	17	30
B1	-60	0	0	37	12	18	33
B21	-80	0	0	37	12	17	34
B22	-120	0	0	36	11	17	36
B23	-150	0	0	38	12	14	36
C	-170	0	0	36	12	16	37

Argila natural %	Grau de flocculação %	% Silte	Ataque por H_2SO_4 %			Kl	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$
		% Argila	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			
11	56	0,76	10,07	9,95	3,97	1,72	1,57	3,92
11	43	0,60	10,55	7,91	4,77	2,27	1,64	2,60
x	100	0,54	12,49	10,20	5,56	2,08	1,55	2,87
x	100	0,50	12,25	9,95	5,76	2,09	1,53	2,70
x	100	0,47	11,77	11,22	5,76	1,79	1,26	3,04
x	100	0,38	14,18	11,48	5,76	2,10	1,59	3,12
x	100	0,40	12,00	6,38	4,37	3,20	2,22	2,33

pH		C %	N %	MO %	$\frac{C}{N}$	$\frac{P_2O_5}{mg/100g}$	$\frac{100 \cdot Al^{+3}}{Al^{+3} + S}$
H ₂ O	KCl 1N						
4,0	3,7	1,04	0,09	-	12	0,27	94
4,2	3,9	0,78	0,07	-	11	0,11	95
4,3	3,8	0,64	0,06	-	13	<0,11	97
4,5	4,1	0,54	0,03	-	18	<0,11	96
4,6	4,0	0,31	0,05	-	6	<0,11	95
4,7	4,0	0,23	0,03	-	8	<0,11	96
4,7	3,9	0,24	0,02	-	8	<0,11	96

Complexo Sortivo mg/100 g								V %
Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺³	T	
0,05	0,06	0,05	0,03	0,19	3,73	3,20	7,12	3
0,04	0,03	0,04	0,03	0,14	2,81	2,80	5,75	2
0,03	0,01	0,03	0,03	0,10	2,15	2,80	5,05	2
0,04	0,01	0,03	0,04	0,12	1,52	2,80	4,24	3
0,09	0,01	0,03	0,03	0,16	0,99	2,80	3,95	4
0,04	0,01	0,03	0,02	0,10	1,03	2,60	3,73	3
0,05	0,01	0,03	0,02	0,11	3,21	2,40	5,72	2

Perfil: 1

Classificação: LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado. Haplic Acrorthox.

Localização: Margem direita do rio Jarauçu a 4 km. Local denominado São João - Porto de Moz, Estado do Pará (Área 2).

Situação e declividade: Perfil de Trincheira.

Litologia e Formação Geológica: Terciário Formação Barreiras.

Material originário: Sedimentos argilosos da Formação Barreiras.

Relevo local: Suave ondulado.

Relevo regional: Suave ondulado.

Erosão: Laminar ligeira

Drenagem: bem drenado

Profundidade efetiva: 135 cm

Vegetação regional: Floresta equatorial e subperenifólia densa.

Uso atual: mata explorada.

A1 - 0-19 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); argila pesada; fraca, pequena e média granulares; friável, plástico e pegajoso; poros pequenos e muito pequenos muitos; raízes finas e médias muitas; atividade de organismo comum; transição plana e gradual.

A3 - 19-34 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); argila pesada, fraca, pequena e média granulares e em blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso, poros pequenos e muito pequenos muitos; raí

zes finas e médias comuns; atividade de organismo comum, transição plana e gradual.

- B1 - 34-57 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); argila pesada; fraca, pequena e média em blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; poros pequenos e muito pequenos muitos; raízes finas e médias poucas, atividade de organismo comum; transição plana e difusa.
- B21 - 57-94 cm; bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); argila pesada; fraca, pequena e média em blocos subangulares, com aspecto de maciça, porosa, moderadamente coesa "in situ"; friável, plástico e pegajoso; poros pequenos e muito pequenos muitos; raízes finas comuns e médias poucas; atividade de organismo comum; transição plana e difusa.
- B22 - 94-135 cm; amarelo brunado (10YR 6/7, úmido); argila pesada, fraca, pequena e média em blocos subangulares, com aspecto de maciça, porosa, moderadamente coesa "in situ"; friável, plástico e pegajoso; poros pequenos e muito pequenos muitos; raízes finas e médias poucas; atividade de organismo comum; transição plana e difusa.
- B23 - 135-185 cm⁺; amarelo brunado (10YR 6/8, úmido); argila pesada, fraca, pequena e média em blocos subangulares, com aspecto de maciça, porosa, moderadamente coesa "in situ"; friável, plástico e pegajoso; poros pequenos e muito pequenos muitos; raízes finas e médias poucas; atividade de organismo comum.

Obs.: Em toda a extensão do trado, a partir da base do perfil, foi verificado a mesma coloração do horizonte B23.

Fonte: SNLCS-EMBRAPA.¹

(1) Dados não publicados

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

131

Perfil: 1

Lab. SNICS

Horizonte		Amostra seca no ar %		Composição granulométrica (Tfisa) %			
Simb.	Prof. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Areia Grossa 2-0,2 mm	Areia Fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,02 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-19	0	0	2	1	9	87
A3	19-34	0	0	1	1	6	91
B1	34-57	0	0	1	1	4	94
B21	57-94	0	0	2	1	3	94
B22	94-135	0	0	2	1	4	93
B23	135-185	0	0	2	1	4	93

Argila natural %	Grau de flocculação %	% Silte	Ataque por H_2SO_4 %			Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$
		% Argila	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			
1	99	0,10	22,0	37,2	8,1	1,01	0,88	7,21
1	99	0,07	22,9	38,6	8,7	1,01	0,88	6,90
0	100	0,04	23,2	39,7	9,0	0,99	0,87	6,91
0	100	0,03	23,2	40,3	8,8	0,98	0,86	7,18
0	100	0,04	22,9	39,9	9,1	0,98	0,85	6,88
0	100	0,04	22,9	40,2	8,9	0,97	0,85	7,09

pH		C %	N %	MO %	$\frac{C}{N}$	P_2O_5 mg/100g	$\frac{100 \cdot Al^{+3}}{Al^{+3} + S}$
H_2O	KCl 1N						
4,0	3,9	3,20	0,30	-	11	-	88
4,7	4,2	1,60	0,15	-	11	-	82
4,7	4,2	0,77	0,09	-	9	-	92
4,8	4,2	0,52	0,08	-	7	-	91
4,8	4,1	0,37	0,06	-	6	-	91
4,9	4,2	0,16	0,05	-	3	-	82

Complexo Sortivo mE/100 g								V %
Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+3}	T	
0,3		0,06	0,03	0,4	11,4	2,8	14,6	3
0,2		0,04	0,02	0,3	6,6	1,4	8,3	4
0,1		0,02	0,02	0,1	3,9	1,1	5,1	2
0,1		0,02	0,02	0,1	3,1	1,0	4,2	2
0,1		0,01	0,02	0,1	2,9	1,0	4,0	3
0,1		0,01	0,02	0,1	2,5	0,9	3,6	6

Perfil: 2 -

Classificação: LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado. Haplic Acrorthox.

Localização: Rodovia Santarém-Cuiabá, a 93,4 km de Santarém.

Situação e declividade: Amostra coletada com trado holandês ' sob vegetação de mata em relevo suave ondulado com declive de 2 a 4% (Área 2).

Litologia e Formação Geológica: Série Barreiras - Terciário.

Material originário: Cobertura de sedimentos argilosos com algum retrabalhamento.

Vegetação: Floresta equatorial subperenifólia.

Relevo: Suave ondulado

Erosão: Laminar ligeira em sulcos.

Uso atual: Não utilizado agricolamente.

A - 0-20 cm; bruno amarelado (10YR 4/4, úmido); argila pesada; moderada pequena média granular; plástico e pegajoso; firme, muitos poros pequenos médios e comuns, plana e gradual.

B - 85-95 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); argila pesada; moderada média blocos subangulares; plástico e pegajoso; ligeiramente firme, muitos poros pequenos e médios e grandes comuns.

Fonte: SNLCS-EMBRAPA¹

(1) Dados não publicados.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

133

Perfil: 2

Lab. CNLCS

Horizonte		Amostra seca no ar %		Composição granulométrica (Tfsa) %			
Símb.	Prof. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Areia Grossa 2-0,2 mm	Areia Fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,02 mm	Argila <0,002 mm

A	0-20	0	0	3	1	10	86
B	85-95	0	0	1	1	5	93

Argila natural %	Grau de flocculação %	% Silte	Ataque por H_2SO_4 %			Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$
		% Argila	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			

31	64	0,12	-	-	-	-	-	-
0	100	0,05	37,2	34,8	7,3	1,82	1,60	7,48

pH		C %	N %	MO %	$\frac{C}{N}$	P_2O_5 mg/100g	$\frac{100 \cdot Al^{+3}}{Al^{+3} + S}$
H_2O	KCl 1N						

4,0	3,8	2,94	0,27	-	11	-	79
4,7	4,1	-	-	-	-	-	86

Complexo Sortivo mE/100 g								V %
Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+3}	T	

0,6	0,11	0,03	0,7	9,7	2,7	13,1	5
0,2	0,01	0,01	0,2	2,5	1,2	3,9	5

Perfil: 3

Classificação: LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado. Tropeptic Haplorthox

Situação e declividade: Amostra coletada com trado holandês sob vegetação de mata em relevo suave ondulado com declive de 2 a 5% (Área 2).

Litologia e Formação Geológica: Série Barreiras - Terciário.

Material originário: Cobertura de sedimentos argilosos com algum retrabalhamento.

Vegetação: Floresta equatorial subperenifólia

Relevo: Suave ondulado.

Erosão: Laminar ligeira.

Uso atual: Não utilizado agricolamente.

A - 0-20 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); argila pesada; fraca pequena, média granular; ligeiramente firme, plástico e pegajoso; muitos poros pequenos médios comuns, grandes poucos, transição plana e gradual.

B - 100-120 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido), argila pesada, moderada pequena e média blocos subangulares plásticos e pegajoso; muitos poros médios e grandes comuns.

Fonte: SNLCS¹

(1) Dados não publicados.

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

135

Perfil: 3

Lab. SACS

Horizonte		Amostra seca no ar %		Composição granulométrica (Tfisa) %			
Símb.	Prof. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Areia Grossa 2-0,2 mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,02 mm	Argila <0,002 mm

A	0-20	0	0	15	5	7	73
B	100-120	0	0	10	4	4	82

Argila natural %	Grau de flocculação %	% Silte	Ataque por H_2SO_4 %			Kl	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$
		% Argila	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			

58	21	0,10	-	-	-	-	-	-
0	100	0,05	33,2	30,2	6,7	1,87	1,64	7,07

pH		C %	N %	MD %	$\frac{C}{N}$	P_2O_5 mg/100g	$\frac{100 \cdot Al^{+3}}{Al^{+3} + S}$
H_2O	KCl 1N						

4,2	3,8	1,56	0,18	-	9	-	71
4,3	3,9	-	-	-	-	-	94

Complexo Sortivo mE/100 g								V %
Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+3}	T	

0,7	0,06	0,02	0,8	5,8	2,0	8,6	9
0,1	0,02	0,01	0,1	2,1	1,5	3,7	3

Perfil: 4

Classificação: LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado. Tropentic Haplorthox.

Localização: Ramal partindo do Mojuí dos Campos em direção à vila Baixa da Água Fria, a 25,7 km de Mojuí dos Campos.

Situação e declividade: Amostra coletada com trado holandês sob vegetação de mata em relevo suave ondulado com declive de 3-4% (Área 2).

Litologia e Formação Geológica: Série Barreiras - Terciário.

Material originário: Cobertura de sedimentos argilosos com algum retrabalhamento.

Vegetação: Floresta equatorial subperenifólia.

Relevo: Suave ondulado

Erosão: Laminar ligeira

Uso atual: Não utilizado agricolamente

A - 0-20 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); argila; fraca pequena a média granular, blocos subangulares, plástico e pegajoso, ligeiramente firme, muitos poros pequenos médios e comuns, transição plana e gradual.

B - 80-100 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); argila pesada; moderada pequena a média, blocos subangulares, plástico e muito pegajoso; friável, muitos poros pequenos, médios muitos, grandes comuns.

Fonte: SNLCS-EMBRAPA¹

(1) Dados não publicados

9 5 3

121. SULCS -

Horizonte		Amostra seca no ar %		Composição granulométrica (fina) %			
Simb.	Prof. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Areia Grossa 2-0,2 mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,02 mm	Argila <0,002 mm
A	0-20	0	0	10	5	8	77
B	80-100	0	0	4	2	5	89

Argila natural %	Grau de flocculação %	% Silte	Ataque por H_2SO_4 %			Kl	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$
		% Argila	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			
52	32	0,10	-	-	-	-	-	-
0	100	0,06	35,2	32,7	7,1	1,83	1,61	7,22

pH		C %	N %	MD %	C N	P ₂ O ₅ mg/100g	100·Al ⁺ ³ Al ⁺ ³ + S
H ₂ O	KCl LN						
3,8	3,6	2,04	0,21	-	10	-	82
4,7	4,0	-	-	-	-	-	88

Complexo Sortivo mE/100 g								V
Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺³	T	%
0,5		0,06	0,01	0,6	7,0	2,7	10,3	6
0,1		0,01	0,05	0,2	2,3	1,5	4,0	5

Perfil: 5

Classificação: LATOSSOLO AMARELO ENDOÁLICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado. Tropeptic Haplorthox.

Localização: Ramal partindo de Mojuí dos Campos para vila Baixa da Água Fria a 3,1 km de Mojuí dos Campos.

Situação e declividade: Amostra coletada com traço holandês ' sob vegetação de mata em relevo suave ondulado com declive de 3 a 4% (Área 2).

Litologia e Formação Geológica: Série Barreiras - Terciário.

Material originário: Cobertura de sedimentos argilosos com al gum retrabalhamento.

Vegetação: Floresta equatorial subperenifólia.

Relevo: Suave ondulado.

Erosão: Laminar ligeira.

Uso atual: Não utilizado agricolamente.

A - 0-20 cm; bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); muito argiloso; fraca pequena e média granular e blocos subangulares; plástico e pegajoso; firme muitos poros pequenos e médios comuns; transição plana e gradual.

B - 80-100 cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); muito argiloso; moderada média granular e blocos subangulares; plástico e pegajoso; firme, muitos poros médios e grandes comuns.

Fonte: SNLCS¹

(1) Dados não publicados

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

139

Perfil: 5

Lab. SNIOS

Horizonte		Amostra seca no ar %		Composição granulométrica (Tfisa) %			
Simb.	Prof. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Areia Grossa 2-0,2 mm	Areia Fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,02 mm	Argila <0,002 mm

A	0-20	0	0	6	3	11	80
B	80-100	0	0	2	1	6	91

Argila natural %	Grau de floculação %	% Silte	Ataque por H_2SO_4 %			Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$
		% Argila	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3			

69	14	0,14	-	-	-	-	-	-
0	100	0,07	37,3	34,4	5,6	1,84	1,67	9,64

pH		C	N	MD	$\frac{C}{N}$	P_2O_5	$\frac{100 \cdot Al^{+3}}{Al^{+3} + S}$
H_2O	KCK 1N	%	%	%		mg/100g	

5,8	5,0	1,60	0,19	-	10	-	0
4,5	4,0	-	-	-	-	-	79

Complexo Sortivo mE/100 g								V
Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Na^+	S	H^+	Al^{+3}	T	%

4,4	1,5	0,13	0,02	6,1	2,8	0	8,9	69
-----	-----	------	------	-----	-----	---	-----	----

0,3		0,02	0,04	0,4	1,8	1,5	3,7	11
-----	--	------	------	-----	-----	-----	-----	----

Perfil: 6

Classificação: LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano. Haplic Haplorthox.

Localização: Km 22 da estrada Itacoatiara - Manaus, lado esquerdo da estrada (Área 2).

Material originário: Sedimentos argilosos - Formação Barreiras.

Altitude: aproximadamente 30 m acima do rio Urubu.

Relevo: Plano

Drenagem: Bem drenado

Vegetação: Floresta equatorial subperenifólia

- A1 - 0-13 cm; bruno (10YR 5/3, úmido); argila; moderada pequena a média subangular; friável a firme, plástico e pegajoso; transição plana e clara.
- A3 - 13-50 cm; bruno amarelado claro (10YR 6/4, úmido); argila; moderada pequena a muito pequena subangular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.
- B1 - 50-73 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); argila; moderada a fraca pequena subangular e moderada muito pequena granular; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- B21 - 73-110 cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 6/6, úmido), argila; fraca média subangular e fraca muito pequena granular; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

- B22 - 110-150cm; amarelo-avermelhado (7.5YR 6/6, úmido); argila; fraca média subangular; friável, plástico e pegajoso; plana e difusa.
- B3C - 150-170 cm; amarelo avermelhado (7.5YR 6/8, úmido); argila; fraca, média subangular; friável, plástico e pegajoso.

Fonte: BRASIL (1969).

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

142

Perfil: 6

Lab. IPEAN

Horizonte		Amostra seca no ar %		Composição granulométrica (Tfss) %			
Símb.	Prof. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Areia Grossa 2-0,2 mm	Areia Fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,02 mm	Argila <0,002 mm
A1	0-13	-	-	18	15	13	54
A3	-50	-	-	11	17	13	54
B1	-73	-	-	9	23	10	58
B21	-110	-	-	9	16	16	59
B22	-150	-	-	9	20	6	65
B3C	-170+	-	-	10	30	19	50

Argila natural %	Grau de flocculação %	% Silte	Ataque por H ₂ SO ₄ %			Kl	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$
		% Argila	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃			
8	-	0,23	19,72	17,68	4,80	1,8	1,1	-
11	-	0,33	24,60	16,32	5,44	2,5	2,1	-
x	-	0,17	28,10	22,57	5,12	2,1	1,8	-
x	-	0,28	32,40	27,28	4,48	2,0	1,8	-
x	-	0,09	32,60	28,05	4,29	1,9	1,8	-
x	-	0,20	25,50	24,48	5,44	1,4	1,8	-

pH		C %	N %	MD %	$\frac{C}{N}$	P ₂ O ₅ mg/100g	$\frac{100 \cdot Al^{+3}}{Al^{+3} + S}$
H ₂ O	KCl 1N						
4,2	3,0	2,4	0,15	-	15	2,12	-
4,8	4,0	1,1	0,09	-	12	< 0,58	-
4,4	3,9	0,5	0,05	-	11	< 0,58	-
4,7	3,8	0,3	0,03	-	12	< 0,58	-
4,9	4,0	0,2	0,02	-	14	< 0,58	-
4,6	4,2	0,2	0,02	-	11	< 0,58	-

Complexo Sortivo mE/100 g								V %
Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺³	T	
0,10	0,03	0,28	0,27	0,68	7,71	2,13	10,52	6
0,10	0,03	0,15	0,11	0,39	4,22	1,06	5,67	7
0,10	0,03	0,07	0,07	0,25	3,74	1,26	5,27	5
0,15	0,03	0,08	0,04	0,29	1,67	0,97	2,94	10
0,10	0,05	0,08	0,27	0,49	1,66	1,06	3,21	15
0,35	0,05	0,27	0,26	0,92	1,68	0,48	3,08	30