

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO

CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS LATOSSÓLICOS
E PODZÓLICOS DESENVOLVIDOS NOS SEDIMENTOS DO TERCIÁRIO
NO LITORAL BRASILEIRO

OSÓRIO OSCAR MARQUES DA FONSECA

ITAGUAÍ, RIO DE JANEIRO

JULHO DE 1986

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO

CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS LATOSSÓLICOS
E PODZÓLICOS DESENVOLVIDOS NOS SEDIMENTOS DO TERCIÁRIO
NO LITORAL BRASILEIRO

AUTOR: OSÓRIO OSCAR MARQUES DA FONSECA

ORIENTADOR: DORACY PESSOA RAMOS

**TESE APRESENTADA A UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCEN-
TRAÇÃO CIÊNCIA DO SOLO.**

ITAGUAÍ, RIO DE JANEIRO

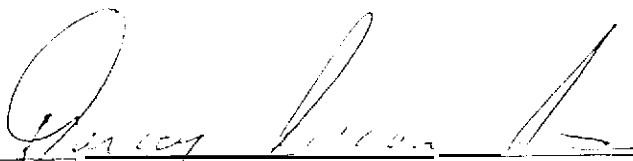
JULHO DE 1986

CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS LATOSSÓLICOS
E PODZÓLICOS DESENVOLVIDOS NOS SEDIMENTOS DO TERCIÁRIO
NO LITORAL BRASILEIRO

OSÓRIO OSCAR MARQUES DA FONSECA

APROVADO EM 29 DE julho DE 1986.

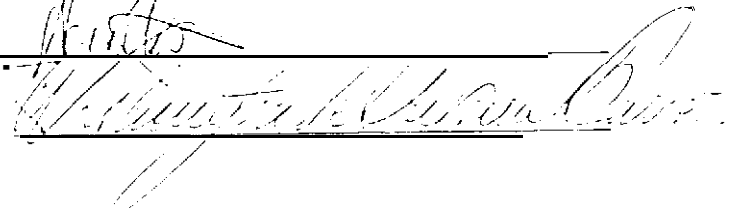
DORACY PESSOA RAMOS



GABRIEL DE ARAÚJO SANTOS



WASHINGTON DE OLIVEIRA BARRETO



DEDICO...

A minha Esposa Virginia
e aos meus filhos Adriana e Bruno

AGRADECIMENTOS

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA e à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ, que possibilitaram a realização do meu Mestrado em Ciência do Solo.

Ao Professor Doracy Pessoa Ramos, pela paciência, estímulo e dedicação na orientação.

Ao pesquisador Marcelo Nunes Camargo, pela sugestão do tema e seleção dos perfis.

Aos professores do Departamento de Solos da UFRRJ e colegas de curso pelo estímulo e contribuição.

Aos amigos Washington de Oliveira Barreto e Lúcia Helena Cunha dos Anjos pelo estímulo e apoio técnico.

Aos pesquisadores do SNLCS-EMBRAPA, Idaré Azevedo Gomes, Jorge Olmos Iturri Larach, Paulo Klinger Tito Jacomine, Heráclio Fernandes R. de Melo Filho, Paulo Cardoso de Lima, José Lopes de Paula, Therezinha da Costa Lima, pela colaboração na descrição, coleta e análises dos perfis.

Aos laboratoristas do Departamento de Solos da UFRRJ, Denízia Victorina de Souza e Anselmo E. A. Boechat, pela colaboração nas análises.

Aos desenhistas Mario Luiz Diamante Aglio e Cláudio Edson Chaffin, pela confecção das figuras.

À auxiliar administrativo Miriam Miguel Augusto da cruz, pelos trabalhos datilográficos.

BIOGRAFIA

Nascido em 12 de outubro de 1951, em Trajano de Moraes, RJ, diplomou-se Engenheiro Agrônomo, em julho de 1976, pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Bolsista do CNPq, no período de 1976 a 1978, em iniciação científica na área de Fixação Biológica de Nitrogênio.

Contratado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, em fevereiro de 1978, trabalhou como pesquisador no Programa Internacional de Fixação Biológica de Nitrogênio até setembro de 1979. A partir de então, pertence ao quadro técnico do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos - SNLCS, atuando na área de Pedologia.

SUMÁRIO

	pág.
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Geologia	3
2.2. Uniformidade do material de origem	9
2.3. Solos de Tabuleiro	12
3. SOLOS ESTUDADOS	22
3.1. Características Gerais da Área	22
3.2. Clima atual e vegetação	23
3.3. Escolha dos perfis	26
4. MÉTODOS	29
4.1. Descrição e coleta de amostras	29
4.2. Análises Físicas	30
4.3. Análises Químicas	33

4.4. Análises Mineralógicas	40
4.5. Análises Micromorfológicas	41
4.6. Classificação	41
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
5.1. Características dos Solos	43
5.1.1. Características Morfológicas	43
5.1.2. Características Físicas	48
5.1.3. Características Químicas	61
5.1.4. Características Mineralógicas	70
5.1.4.1. Mineralogia da fração grosseira	70
5.1.4.2. Mineralogia da fração argila	76
5.2. Uniformidade do material de origem	85
5.3. Formação e Classificação	91
6. CONCLUSÕES	101
7. BIBLIOGRAFIA CITADA	104
8. APÊNDICES	115

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Depósitos Terciários no Brasil	
Figura 2 - Localização dos perfis estudados, nos Estados do Rio de Janeiro, Bahia e Pernambuco	28
Figura 3 - Profundidade, espessura e estrutura dos horizontes dos perfis estudados ...	45
Figura 4 - Curvas de distribuição de argila em profundidade dos perfis estudados	50
Figura 5A - Densidade aparente dos solos de "Tabu- leiro" sob vegetação de floresta	54
Figura 5B - Densidade aparente dos solos de "Tabu- leiro" sob condições de uso	55
Figura 6 - Curvas de distribuição em profundida- de da argila dispersa em água	56

Figura 7 - Curvas de distribuição em profundidade do grau de floculação dos perfis estudados	57
Figura 8 - Curvas de distribuição em profundidade do carbono orgânico nos perfis estudados	62
Figura 9 - Curvas de distribuição em profundidade do óxido de titânio e da relação TiAR nos perfis estudados.....	67
Figura 10 - Difratoograma de raio-X das argilas naturalmente dispersa em água (N) e floculada (F) dos horizontes B1 e B21 do perfil	77
Figura 11 - Difratoograma de raio-X das argilas naturalmente dispersa em água (N) e floculada (F) dos horizontes B1 e B21 do perfil 2.....	78
Figura 12 - Difratoograma de raio-X das argilas naturalmente dispersa em água (N) e floculada (F) dos horizontes B1 e B22.....	79

Figura 13 - Difratoograma de raio-X das argilas naturalmente dispersa em água (N) e floculada (F) dos horizontes B1 e B22 do perfil 4	80
Figura 14 - Difratoograma de raio-X das argilas naturalmente dispersa em água (N) e floculada (F) dos horizontes B1 e B22 do perfil 5	81
Figura 15 - Difratoograma de raio-X da fração argila tratada com H_2O_2 , do horizonte A1 do perfil 1	82
Figura 16 - Difratoograma de raio-X da fração argila tratada com H_2O_2 , do horizonte A1 do perfil 4	83
Figura 17 - Difratoograma de raio-X da fração argila tratada com H_2O_2 , dos horizontes A1, dos perfis 2, 3 e 5	84
Figura 18 - Curvas de distribuição em profundidade das relações areia grossa/areia fina (AG/AF), K_i e areia isenta de argila do perfil 1	86

Figura 19 - Curvas de distribuição em profundida de das relações areia grossa/areia fina (AG/AF), K_i e areia isenta de argila do perfil 2	87
Figura 20 - Curvas de distribuição em profundida de das relações areia grossa/areia fina (AG/AF), K_i e areia isenta de argila do perfil 3	88
Figura 21 - Curvas de distribuição em profundida de das relações areia grossa/areia fina (AG/AF), K_i e areia isenta de argila do perfil 4	89
Figura 22 - Curvas de distribuição em profundida de das relações areia grossa/areia fina (AG/AF), K_i e areia isenta de argila do perfil 5	90

ÍNDICE DE QUADROS

	Pág.
Quadro 1 - relação carbono/argila, grau de flocculação (GF) em profundidade e valor de Dispersão-Floculação (DFV) dos perfis estudados	59
Quadro 2 - Superfície Específica da argila naturalmente dispersa em água (AN), da argila floculada (AF) e grau de flocculação dos horizontes B1 e B2 dos perfis estudados	60
Quadro 3a - Capacidade de troca catônica da Terra Fina Seca ao Ar (CTC/100g de (TFSA) dos perfis estudados	64
Quadro 3b - Capacidade de troca catiônica da argila após descontar a influência da matéria orgânica nos perfis estudados..	64

Quadro 4 - Valores de Ponto de Carga Zero (PCZ) dos horizontes A1 e B2, pH em água, carga líquida e ApH dos horizontes B2 dos cinco perfis estudados	68 68
Quadro 5 - Valores de Ki, Kr e AlFe dos horizontes B22 dos perfis estudados	70
Quadro 6 - Óxidos de Silício, Alumínio e Ferro, extraídos pelo ditionito-citrato-bicarbonato (DCB) da argila naturalmente dispersa em água (B) e argila floculada (F), nos horizontes B1 e B2 dos perfis em estudo	71
Quadro 7 - Composição mineralógica da fração cascalho dos perfis estudados	73
Quadro 8 - Composição mineralógica da fração reia grossa dos perfis estudados.....	74
Quadros 9 - Composição mineralógica da fração areia fina dos perfis estudados	75
Quadro 10 - Classificação dos solos estudados, segundo os Sistemas Americano (Soil Taxonomy, USDA, 1975) e FAO (FAO-UNESCO, 1974).	98

Quadro 11 - Classificação dos solos, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Bennema & Camargo 1964, Jacomine 1979, Carvalho et alii 1986)	100
--	-----

RESUMO

CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS LATOSSÓLICOS
E PODZÓLICOS DESENVOLVIDOS NOS SEDIMENTOS DO TERCIÁRIO
NO LITORAL, BRASILEIRO

Foram estudados cinco perfis de solos desenvolvidos nos sedimentos do Grupo Barreiras no litoral brasileiro, coletados em áreas anteriormente mapeadas como Podzólico Vermelho-Amarelo, Latossolo-Amarelo e intermiários entre ambos, com o objetivo de se obter diferenciais capazes de separar os solos em questão, assim como aumentar o conhecimento da pedogênese atuante.

Observou-se que o material de origem dos cinco perfis são bastante similares química e mineralogicamente, com descontinuidade em profundidade e que o adensamento e a alta coesão na altura do horizonte A3 e/ou B1, comumente presentes nesses solos, ocorrem ainda sob vegetação de floresta.

Os perfis 1, 2, 4 e 5, classificados como Podzólicos diferiram do perfil 3, classificado como Latossolo, por apre-

sentarem descontinuidade no material de origem entre os horizontes superficial e subsuperficial, alta relação textural A/A, argila dispersa em água no horizonte B, baixo DFV, alta relação TiAR nos horizontes superficiais, presença de horizonte A2 (P2 e P4), presença de fragipan (P4 e P5) e cutans de iluviação >1% (P1, P4 e P5).

SUMMARY

CHARACTERIZATION AND CLASSIFICATION OF LATOSSOLIC AND PODZOLIC
SOILS DEVELOPED ON TERTIARY SEDIMENTS IN BRAZILIAN COAST

Five profiles of soils developed from sediments of Grupo Barreiras in the Brazilian coast were studied. They were sampled in areas formerly mapped as Red-Yellow Podzolic, Yellow Latosol and intermediates, with the objective of obtaining differences capable of separating these soils, as well as increase the knowledge about the acting pedogenesis.

It was observed that the parent material of the five profiles were similar enough, chemically and mineralogically, with discontinuity with depth, and that the densification and high cohesion in A3 and/or B1 horizons, commonly present in these soils, also occur under forest vegetation.

Profiles 1, 2, 4 and 5 classified as Podzolics differed from profile 3, classified as Latosol, because they presented discontinuity in parent material between superficial and subsuperficial horizons, presence high B/A textural rela-

tion, dispersible clay in water in B horizon, low DFV, high Ti/clay relation in superficial horizons, presence of A2 horizon (P2 and P4), presence of fragipan (P4 and P5) and illuviation cutans 1% (P1, P4 and P5).

INTRODUÇÃO

Os solos originados em sedimentos do Grupo Barreiras ocupam grande extensão na zona costeira do Brasil, estendendo-se do Estado do Rio de Janeiro ao Pará e Baixo Amazonas, até a divisa com Colômbia, Perú e Bolívia. Nestas áreas destacam-se os solos tidos presentemente como Latossolos Amarelos e Podzólicos Vermelho-Amarelos.

A falta de maiores conhecimentos da pedogênese atuante e dos parâmetros que permitam estabelecer distinção dos solos, tem acarretado insegurança na sua identificação e classificação.

Deve-se ressaltar que no caso estão envolvidos principalmente, solos considerados como possuidores de horizonte B textural, e não B latossólico por apresentarem acréscimo de argila do horizonte A para o horizonte B, presença esporádica de filmes de argila, e pela proporção mais significativa de argila dispersa com água somente no topo do horizonte B. O material na parte mediana e inferior do horizonte B destes solos, é morfologicamente, em tudo, semelhante aos horizontes B latossó-

licos.

No presente trabalho investigou-se a natureza física, química, mineralógica, morfológica e micromorfológica, com o objetivo de se obter diferenciais capazes de auxiliar na separação dos solos em questão, e aumentar o conhecimento da pedogênese atuante dos mesmos.

Para alcançar os objetivos foram estudados cinco perfis de solo, sendo um do Estado do Rio de Janeiro (Campos), dois da Bahia (Porto Seguro e Teixeira de Freitas) e dois de Pernambuco (Paulista e Goiana), todos sob vegetação de floresta e aparentemente sem terem sofrido grandes influências da ação do homem pelo uso.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Geologia

Ao significado primitivo do termo Barreiras, Oliveira e Leonardos (1943) fazem referência a carta de 1500 de Pedro Vaz de Caminha, para justificar a denominação "Barreiras" dada as formações Terciárias do Brasil. Verificaram que esta denominação tinha significado mais geográfico que geológico pois as barreiras brancas e vermelhas referidas por Caminha, descreviam uma feição geográfica da costa brasileira com significado de barranca, escarpa, falésia.

O termo Barreiras vem sendo usado na literatura brasileira ora como série, ora como formação para designar sedimentos de origem continental, pouco consolidado, geralmente sem fósseis que permitam atribuí-los uma idade certa. Ocorrem ao longo da costa do país, desde o Estado do Rio de Janeiro até o Pará e penetrando pelo Vale Amazônico até a fronteira com a Colômbia, Perú e Bolívia. (Fig. 1).

Matoso e Robertson (1959), considerando a origem, as

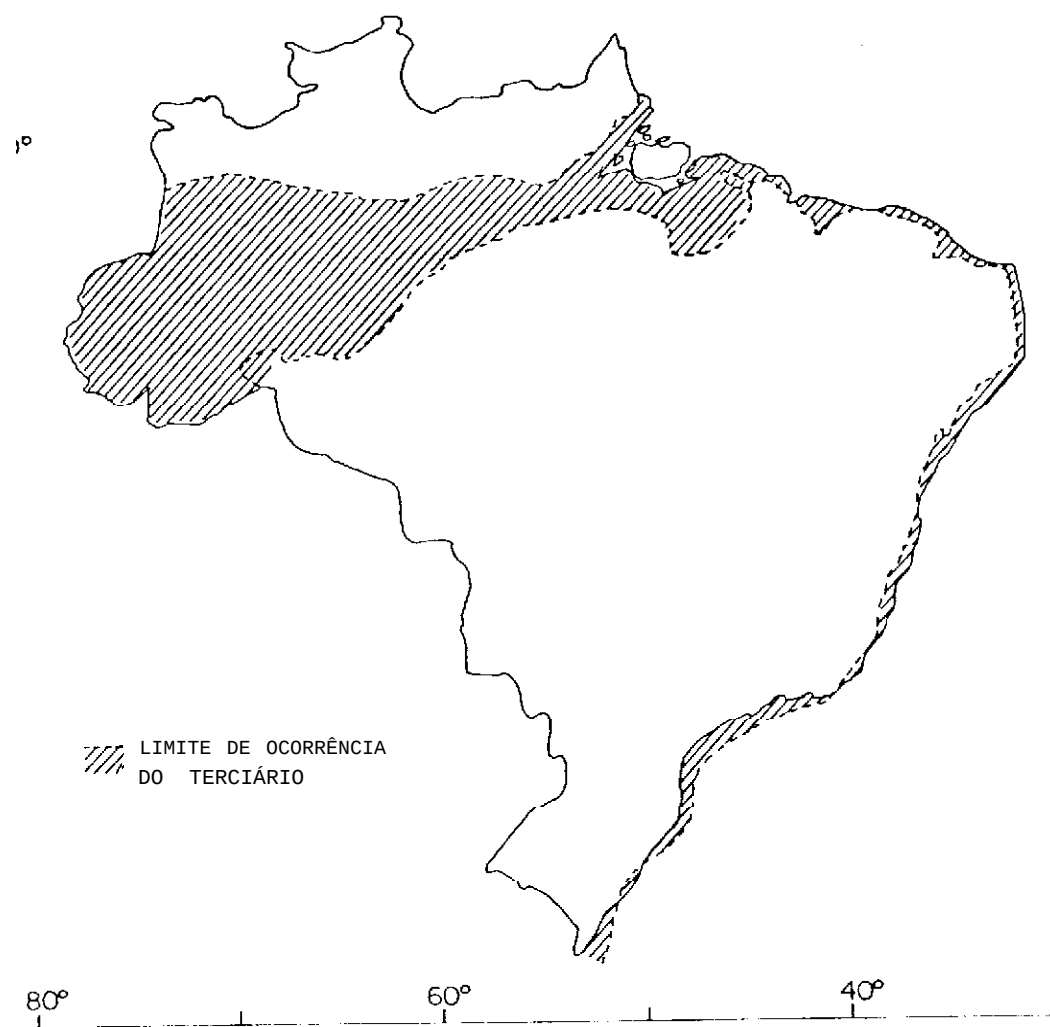


Figura 1 - Depósitos Terciários no Brasil.

discordâncias erosivas e angulares dentro da "Formação Barreiras" e os diversos ambientes de sedimentação distintos identificados mesmo dentro da cada bacia de sedimentação, concluíram que a litologia, como consequência, era também variável, podendo prever-se sucessivas modificações na terminologia da "série Barreiras" ou "Formação Barreiras", à proporção que estudos mais detalhados de campo do conjunto de rochas da idade Cenozóica, do Brasil, fossem realizados.

Segundo estes autores os depósitos denominados (série Barreiras" ou "Formação Barreiras" não constituem uma unidade litológica, nem genética, uma vez que não dispõem de uma localidade tipo em nenhuma das bacias de sedimentação faltando-lhes conseqüentemente uma seção tipo, que possa ser usada para definição e posterior correlação de campo. Sugeriram então a substituição da terminologia Barreiras, por "Formações Cenozóicas Indiferenciadas" ou "Cenozóico Indiviso", abrangendo indistintamente as rochas da idade Terciária e Quaternária.

Bigarella & Andrade (1964) apresentaram pela primeira vez uma definição mais sistemática sobre o assunto. Observaram nos perfis dos arredores de Recife, uma discordância de erosão e concluíram que a seqüência inteira poderia ser subdividida em duas formações, separadas por uma disconformidade:

- A Inferior, denominada de Formação Guararapes e a Superior denominada Formação Riacho Morno. A seqüência inteira representaria terminologicamente o Grupo Barreiras.

Mabesoone (1966), observando um comportamento análogo nas falésias de cabo Branco (João pessoa), adotou a interpretação estratigráfica de Bigarella & Andrade (1964).

Silva (1965), destacou, na região de Natal, duas formações que se sobrepunham aos sedimentos da Formação Riacho Morno e se caracterizavam pela falta de estratificação. A mais antiga, composta por uma seqüência de sedimentos mal selecionados e eventualmente com camadas silicificadas, denominada Formação Macaíba e a mais recente, composta por areias argilosas alaranjadas, chamada Formação Potengi.

Silva et alii (1971), estudando a estratigrafia do Grupo Barreiras nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, concluíram que a seqüência variegada das "Barreiras" constituem um grupo, subdividido em três formações:

- Serra dos Martins, Guararapes e Macaíba.

Bigarella (1975) mostrou a relação dos depósitos cenozóicos com a evolução do relevo regional e preferiu manter o Grupo Barreiras composto pelas Formações Guararapes e Riacho Morno. Para este autor a Formação Macaíba seria o equivalente litorâneo da Formação Serra dos Martins e portanto mais antiga que o Barreiras. Por outro lado, a Formação Potengi foi considerada como um depósito de retrabalhamento eólico dos sedimentos do Grupo Barreiras, incluindo todos os depósitos arenosos pleistocênicos.

Devido a grande extensão territorial que ocupa, os sedimentos do Grupo Barreiras apresentam variações regionais, de maneira que vários autores descrevem formações que parecem pertencer ao grupo ou significarem unicamente variações faciológicas deste.

No Pará foram descritas a Formação Ipixuna (Francisco et alii, 1971) e as argilas de Belterra (Sombroek, 1966). No Maranhão, Campbell (1950), fez referência à Formação São Luiz. No Ceará, foram mapeadas a Formação Camocim (Costa et alii, 1973), na região litorânea, e a Formação Faceira (Sudene-Asmic, 1967) ocupando o vale do rio Jaguaribe. No Rio Grande do Norte foram descritas as Formações Tibaú (Silva, 1965) e Mocoró (Lins & Andrade, 1960). No litoral de Pernambuco, Cobra (1968) descreveu a Formação Cabo. No Sergipe, Mabesoone (1966) correlacionou a Formação Divina Pastora à Formação Macaíba. Na Bahia, foi mapeada a Formação Capim Grosso (Brito Neves e Feitosa, 1969), constituindo os tabuleiros sublitorâneos e as Formações São Sebastião e Camaçari (Taylor, 1948), esta última englobada em estudos posteriores, na parte superior do Grupo Barreiras.

Silva et alii (1971) atribuem a deposição do Grupo Barreiras ao Cenozóico, como consequência da evolução do relevo, dos movimentos tectônicos de abaulamento e falhamento, e dos diferentes paleoclimas da região.

Mabesoone (1972) atribui a deposição do Grupo Barrei-

ras ao Pleistoceno Superior até o Holoceno, havendo ainda mais uma fase de acumulação, resultando nas areias brancas e de outras cores encontradas na superfície dos atuais tabuleiros costeiros. Baseado nos estudos de Bigarella (1975) a idade do Grupo Barreiras é de miocênica superior a pleistocênica, se excluirmos a Formação Serra dos Martins.

De acordo com Lamego (1955), a origem dos sedimentos Barreiras, no Norte Fluminense, deve-se à erosão das rochas do Pré-cambriano, sob clima seco e transporte para posições de relevo inferiores. As seguintes etapas de formação ocorreram na planície litorânea.

(a) - Erosão das Formações Pré-cambrianas e deposição dos sedimentos Barreiras. Esta fase foi datada do Plioceno.

(b) - Erosão dos tabuleiros e deposição do delta do rio Paraíba, no Pleistoceno, fenômeno ligado aos processos de soerguimento do Continente Sul-Americano, seguido de epirogênese negativa no Quaternário.

Os sedimentos do Grupo Barreiras compõem um relevo de interflúvios tabulares e colinas semi-arredondadas cortadas geralmente com falésias frente ao mar.

Mabesoone et alii (1972) descreveram os sedimentos Barreiras no nordeste, como constituídos por uma sequência afossilífera de coloração variegada, predominantemente de arenitos silto-argilosos, argilas areno-siltosas e leitos con-

glomeráticos com preponderância de cores avermelhadas e ocorrência de intercalações caulínicas de cores esbranquiçadas. Os sedimentos são geralmente mal selecionados e com nítida predominância das frações areia e argila.

Para M. Filho (1972) a área das quadrículas porto Seguro Nordeste e Mogiquiçaba, coberta pelo Terciário, é representada por sedimentos da série Barreiras de natureza detrítica, com predominância de siltes e argilas associados a arenitos argilosos e leitos de conglomerados, com seixos de quartzo dispostos em camadas horizontais ou levemente inclinados em direção ao mar.

Lamego (1955) e Sá (1969) descreveram os sedimentos Barreiras como compostos por argilas, silte e areia fina, apresentando às vezes, leitos de areia ou cascalho rolado, sendo geralmente, pouco consolidados, de cores variegadas, vermelho-amarelo, esbranquiçadas, com nódulos de concreções de ferro, supostamente formados *in situ*.

2.2. Uniformidade do material de Origem

Uma das principais características diferenciais entre os solos Latossólicos e Podzólicos desenvolvidos no Sedimentos do Grupo Barreiras é o gradiente textural. O sistema Brasileiro de Classificação de Solos, em uso pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos e o Sistema Americano (Soil Taxonomy, USDA, 1975), reconhecem horizon-

te B textural e argílico em solos com elevado gradiente textural, porém desde que não exclusivamente por descontinuidade litológica.

Segundo Bennema (1982) e Anjos (1985) esse gradiente textural se origina provavelmente, por erosão seletiva lateral e/ou pela lenta destruição dos minerais de argila, sob influência da matéria orgânica.

Mabesoone (1972) descreveu as areias brancas e de outras cores encontradas na superfície dos atuais tabuleiros costeiros, como pertencentes a uma última fase de deposição ocorrida no Holocene.

Anjos (1985) observou que as características dos solos de tabuleiro da região de Campos-RJ, principalmente morfológicas e mineralógicas, estão mais estreitamente relacionadas com o material de origem e processos geomórficos formadores da paisagem dos tabuleiros, do que com os processos pedogenéticos, considerados como de pequena evolução genética.

Apesar de não se encontrar referência, a descontinuidade litológica no material de solos de tabuleiro, principalmente entre os horizontes A e B, o estudo da uniformidade do material de origem desses solos assume importância relevante por tratar-se de material de origem sedimentar.

Marshall (1940) enfatizou o uso de métodos petrográficos para decidir questões de origem do solo e processos formadores do solo. Neste trabalho o autor diz ser possível

nhecer diferenças geológicas e ou deposicional por método petrográfico quantitativo, usando os minerais pesados mais resistentes ao intemperismo.

para Marshall & Haseman (1942) e Gamble (1966). descontinuidade no material de perfis de solo e em sedimentos, podem ser detectados por análises mecânicas. Segundo esses autores as características da frequência de distribuição do tamanho de partículas modificam-se no limite entre diferentes materiais.

Buther (1959) e Arnold (1976) mostraram que a presença de mais de um material de origem num perfil de solo pode ser testada pela separação de camadas de solo usando o princípio da unidade das funções profundidades, especialmente onde a camada de deposição é esperada. A função profundidade refere-se a orientação predominantemente vertical das características relacionadas ao desenvolvimento do solo. Deve-se salientar porém, que a unidade ou falta de unidade na função profundidade, quando analisada isoladamente, não necessariamente estabelece a uniformidade de um material de origem.

Tendências dos componentes estáveis, mais resistentes ao intemperismo, são comumente usadas para se estimar a uniformidade do material do solo. Segundo Haseman & Marshall (1945), Alumina total, teor e relação de vários minerais resistentes tais como zircão e turmalina, o teor e relação das frações areias e vários elementos traços, como boro, titânio e vanádio têm sido usados como indicadores de uniformidade de material de solo.

2.3. Solos de Tabuleiro

No seu ambiente primitivo são encontrados sob floresta perenifólia, subperenifólia, subcaducifólia, transição entre floresta subperenifólia/cerrado subperenifólio ou cerrado subperenifólio (Achá Panoso, 1969; Oliveira & Melo, 1970; Jacomine et alii, 1972 e 1975).

Sob esses tipos de vegetação são encontrados solos Latossólicos e Podzólicos de textura argilosa ou média independente do tipo de vegetação.

Sob vegetação de floresta, apresentam um horizonte orgânico "O" na superfície e o teor de carbono orgânico é mais elevado nos horizontes superficiais, sendo o decréscimo do seu teor em profundidade mais acentuado, quando comparado com iguais solos sem a cobertura vegetal florestal.

O tipo de cobertura vegetal influi no pH, teor de bases trocáveis e carbono orgânico, sendo os valores mais altos encontrados nos solos sob floresta perenifólia e subperenifólia; os valores intermediários ocorrem sob vegetação de transição floresta subperenifólia/cerrado e os valores mais baixos sob vegetação de cerrado (Achá Panoso, 1969; Achá Panos, et alii 1978; Jacomine et alii, 1972, 1973, 1975, 1977; Oliveira & Melo, 1970).

Sob vegetação secundária (capoeira), em Pernambuco e Alagoas tem sido observado que pH, bases trocáveis, P assimilável, carbono orgânico e nitrogênio total apresentam valores

mais baixos que nos solos sob vegetação de floresta, ocorrendo sempre um acréscimo dos íons H^+ e Al^{+++} (Oliveira & Melo 1970; Jacomine et alii, 1972 e 1975).

Melo Neto (1978) observou em latossolos de textura argilosa, que a substituição da vegetação natural primitiva por capoeira, cultura de cana-de-açúcar, eucalipto ou pastagem provocou diminuição da porosidade, água disponível, teor de argila e aumento de argila dispersável em água e da densidade aparente, como consequência da deterioração da estrutura do solo em condições de uso observou ainda, uma diminuição de carbono orgânico e nitrogênio total mostrando os efeitos da eliminação das fontes de suprimento de matéria orgânica e aumento da relação C/N mostrando uma maior perda do nitrogênio em relação ao carbono.

Os solos desenvolvidos nos sedimentos do Grupo Barreiras têm sido, classificados principalmente nas classes dos Latossolos, dos Podzólicos e intermediários entre essas classes, estando os conceitos dessas classes relacionadas aos conceitos de horizontes B latossólico e B textural, conforme Benema & Camargo (1964).

Os Latossolos de "tabuleiro" foram classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico coeso e Latossolo Vermelho-Amarelo Álico coeso (Jacomine et alii, 1973, 1977; Achá Panoso, 1976 e Achá Panoso et alii, 1978).

Jacomine (1979) conceituou os Latossolos de tabulei-

ro como Latossolo Amarelo coeso, com caráter Álico ou Distrófico, conforme saturação de Alumínio trocável $> 50\%$ ou saturação de base $< 50\%$, respectivamente. Os solos pertencentes a esta classe apresentam teor de ferro total inferior a 6% e cores amareladas com matiz 10YR e/ou 7,5YR no solum, com valores e cromas altos (5 a 7). Segundo Bennema & Camargo (1979), esta cor amarela não está relacionada às condições de drenagem impedida, pois estes solos são freqüentemente bem ou excessivamente drenados.

A principal característica que tem definido o Latossolo Amarelo de Tabuleiro é a maior coesão das partículas, sobretudo na altura dos horizontes A3 e/ou B1, dando consistência a seco duro ou muito duro. Nesta parte endurecida e adensada ocorre um aumento de argila naturalmente dispersa em água, diminuição dos macroporos e da porosidade total, havendo conseqüentemente aumento da densidade aparente em relação aos horizontes situados abaixo e de mesma composição granulométrica (Acha Panoso, 1976; Jacomine, 1979).

Sombroek (1966) classificou os Latossolos Amarelos da Amazônia como Latossolo Amarelo Caulinítico, por apresentarem 80 a 85% de caulinita na fração argila.

Bennema & Camargo (1979) definiram os Latossolos Amarelos Cauliníticos típicos como possuidores das seguintes características: - Ausência de mineral, intemperizável; baixo teor de silte no solum; baixa CTC/100g de argila; ausência de

iluviação de argila; ausência de argila dispersável em água no horizonte B2; fraca diferenciação de horizontes (exceto para o horizonte A) e macro-estrutura fracamente desenvolvida ou falta de tal estrutura. Estes autores consideraram os Latossolos Amarelos Cauliníticos como um "grupo", salientando como propriedade importante, o baixo conteúdo de sesquióxidos, que torna a sua estrutura menos estável. Não encontraram correspondência no Soil Taxonomy entre os Latossolos Amarelos Cauliníticos e classes pertencentes a ordem dos Oxisols. Para caracterizar este grupo no Sistema Americano, propuseram o termo "OLIX" para a categoria Grande Grupo, para indicar pouco sesquióxido, resultando nas classes de solos OLIXORTHOX e OLIXUSTOX para as sub ordens ORTHOX e USTOX, respectivamente.

Bennema (1982) caracterizou os Latossolos Amarelos Cauliníticos por sua composição química, isto é, baixo teor de ferro (entre 2 e 7%); ausência de Gibsita ou somente pequenas quantidades; predomínio de quartzo na fração areia e predomínio de caulinita na fração argila, podendo ocorrer ainda, minerais interestratificados e quartzo na fração argila.

Jacomine (1979) resumizando os levantamentos de solos realizados no Brasil, conceituou os solos Podzólicos desenvolvidos nos sedimentos do Grupo Barreiras como Podzólico Vermelho-Amarelo argila de atividade baixa (< 24 mEq/100g de argila). Esta classe compreende solos com horizonte B textural não hidromórfico, com distinta individualização de horizontes, decorrente de acentuada diferença, cor e estrutura, tendo se-

qüência de horizontes A (A1, A2 e/ou A3), Bt, C, usualmente, com transições claras ou abruptas do horizonte A para o Bt. São moderadamente profundos a profundos (raramente rasos), com cores desde vermelhas até amarelas no Rt. Via de regra o gradiente textural é alto, com valores entre 2.0 e 2.4, tendo variações extremas de 1,5 a 8,0 ou mais. São fortemente a extremamente ácidos, com saturação de bases muito baixas e saturação com alumínio trocável geralmente maior do que 50%. A relação molecular "Ki" usualmente entre 1,6 e 2,2. Raramente entre 1,0 e 1,5 no horizonte Bt.

Mais recentemente, Jacomine (1986) vem desenvolvendo a conceituação da classe de Podzólico Amarelo, sugerida na Reunião de Classificação, Correlação e Interpretação de Aptidão Agrícola de Solos (1979), para classificar o perfil PRJ-14, a qual abrange os solos Podzólicos desenvolvidos nos sedimentos do Grupo Barreiras e sedimentos afins, de cores amarelas e baixo teor de ferro, visando a separação entre esses solos e os Podzólicos Vermelho-Amarelos, de teor de ferro mais elevado e cores mais vermelhas, de maneira semelhante a separação entre Latossolo Amarelo e Latossolo Vermelho-Amarelo.

A distinção entre Latossolo e Podzólico de Tabuleiro nem sempre é bem nítida, pelo fato desses solos apresentarem características comuns a ambas classes, sendo por isso muitas vezes classificados como intermediários. O problema de distinção desses solos está no reconhecimento do horizonte B textural, uma vez que, apresentam horizonte B espesso, com pouca diferen-

ciação dos subhorizontes, ausência ou presença somente em pequenas quantidades de mineral primário intemperizável, baixa relação silte/argila ($<0,6$) e composição mineralógica muito semelhante à do horizonte B latossólico (Jacomine et alii, 1973, 1977; Jacomine, 1979; Achá Panoso, 1976, Achá Panoso et alii, 1978; Bennema & Camargo, 1979; Bennema, 1982; Lima, 1981 e Anjos, 1985).

Bennema (1982) classificou como intergrade entre Latossolo e Podzólico, solos de "Tabuleiros" com forte incremento de argila em profundidade, com algum revestimento de argila iluvial no horizonte B. Considerou que o aumento de argila é mais forte do que nos Latossolos típicos e que o revestimento de argila iluvial no horizonte B não é suficiente para caracterizar um horizonte B argílico.

Lima (1981), estudando micromorfologia de Latossolo, Podzólico e intergrades de "Tabuleiro", observou cutans de iluviação de argila em quantidades superiores a 1% nos horizontes B dos Podzólicos e intergrades, apesar de não ser descrita ocorrência de cerosidade na descrição de campo.

Achou arbitrário o uso de 1% como limite mínimo para identificação de horizonte argílico, por não se conhecer que percentagem de cutans de iluviação é reponsável por um dado aumento no conteúdo de argila. Salientou que se o processo de iluviação é o principal responsável pelo incremento de argila em profundidade, este processo tem ocorrido por um período de tempo indefinido e que seria necessário conhecer por quanto tempo esses cutans persistem no solo.

Mackeague (1980) salientou que o uso de 1% de argila orientada como critério para identificação de horizonte argílico não deve ser um critério rígido. Observou falta de consistência de estimativa de argila iluvial entre diferentes micro-morfologistas, apontando como principais problemas, dificuldades quanto aos métodos de avaliação quantitativa de argila iluvial e dos conceitos utilizados para distinção de argila iluvial e argila da matriz do solo.

Anjos (1985) observou nos solos de "Tabuleiro" de Campos-RJ, uma aparente isotropia vertical quanto à morfologia (seqüência de horizontes, cor, estrutura e consistência), a qual se confunde com a morfologia dos solos Latossólicos. Nos solos onde esta isotropia é quebrada pela diferença textural ao longo do perfil, classificou-os como Podzólicos. Nestes, os teores de argila nos horizontes B são bem maiores que nos horizontes sobrejacentes. Salientou, entretanto, que este fato não pode ser identificado como incremento de argila devido a processos genéticos, uma vez que não foi observado no horizonte B, um desenvolvimento adequado de filme de argila entre as unidades estruturais ou recobrando as frações grosseiras. Observou ainda, que as características morfológicas e mineralógicas estão mais estreitamente relacionadas com os processos geomórficos do que com os pedogenéticos.

Atribuiu ser o aumento do teor de argila em profundidade decorrência de perda gradual por processos de erosão do

topo do solo e/ou de uma lenta destruição do mineral de argila sob influência da matéria orgânica.

Bennema (1982) salientou que nas áreas planas ou deprimidas, o processo de ferrólise, como descrito por Brinkman (1979) pode ser o responsável pela remoção de argila dos horizontes superficiais. Nessas áreas, compactação das camadas sub-superficiais conduz a estagnação da água, resultando em uma des-ferrificação das camadas superiores. A argila torna-se mais móvel e é parcialmente perdida para o sub-solo, onde pode formar cerosidade. Uma mudança textural abrupta freqüentemente é formada e algum mosqueado está presente na camada compactada. A presença de argila dispersável em água facilita o movimento de argila no perfil de solo, dando formação a um horizonte argílico.

Bennema (1963, 1982) observou que a ocorrência de argila dispersável em água depende do tipo de argila e da relação carbono orgânico/argila, expressa como $100 \times \%C/\% \text{ argila}$.

Chamou de "Valor de Dispersão - Floculação" (DFV) a taxa abaixo da qual o material do solo torna-se quase totalmente floculado. Primeiramente adotou um DFV $>1,25$ para solos Latossólicos, posteriormente mostrou que um valor 0,8 poderia ser mais apropriado para separar Latossolo-Podzólico. Segundo o referido autor, Latossolo típico tem DFV $> 0,8$ e Podzólico típico $<1,0$. Estes valores mostram que as argilas nos solos Podzólicos dispersam a um teor de carbono orgânico mais baixo do

que as argilas nos Latossolos.

A partir dos conceitos emitidos por van Raij & Peech (1972), propriedades eletroquímicas, como Ponto de Carga Zero (PCZ), passaram a ser investigadas como possíveis meios de separação de solos tropicais.

Cavalcanti (1977), trabalhando com solos Latossólicos do Brasil Central, verificou que Latossolos argilosos ou muito argilosos, com avançado estágio de intemperismo (maior teor de óxidos), apresentavam PCZ do horizonte B22 da ordem de 6.1 a 6.2, enquanto que para Latossolos com menor grau de intemperização (maior ocorrência de caulinita), o PCZ era da ordem de 4.1 a 5.8. Este autor verificou ainda, que o PCZ no horizonte A1, se apresentava na faixa de 4.1 a 4.2, evidenciando o expressivo efeito da matéria orgânica no horizonte superficial de solos oxídicos.

Barreto (1986) estudando eletroquímica de sete classes representativas de Latossolos, reconhecidos pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, encontrou para o Latossolo Amarelo desenvolvido em sedimentos do Terciário, PCZ na ordem de 3.8. Os Latossolos Cauliníticos apresentaram PCZ entre 3.7 e 4.0 e os Latossolos Gibsíticos ou hematíticos, PCZ entre 5.3 e 5.9. Encontrou correlação não paramétrica entre PCZ e Capacidade da Dupla Camada Elétrica (CDCE) com as variáveis % SiO_2 , % Al_2O_3 , % Fe_2O_3 , % TiO_2 , K_i , K_r , ΔpH , $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$, pH KCl , %C, superfície específica e CTC, hem como uma estreita

relação entre ambos, para horizontes B22.

O PCZ mostrou menor poder discriminatório do que a CDCE, face a sua menor amplitude de variação. Entretanto, apresentou resultados semelhantes na separação das classes de Latossolos.

3. SOLOS ESTUDADOS

3.1. Características gerais da área

Os solos estudados estão localizados na zona literânea brasileira, formada pelos baixos platôs, comumente conhecidos como "Tabuleiros Litorâneos", que ocorrem paralelamente ao litoral separando os sedimentos recentes (Quaternário) a leste, dos terrenos do Pré-Cambriano a oeste.

O relevo é geralmente plano ou suave ondulado, sendo mais movimentado próximo às linhas de drenagem que as cortam. Os vales são estreitos, profundos, de fundo chato e vertentes bastante inclinadas. A altitude é variável e aumenta à medida que se afasta do litoral em direção aos contra-fortes do cristalino. No Estado de Pernambuco variam em sua maioria entre 50 e 150 m; na Bahia entre 20 a 200 m e no Rio de Janeiro entre 10 a 90 m. (Brasil 1958; Jacomine et alii, 1973, 1977).

O material de origem desses solos é sedimentar, pertencente ao Grupo Barreiras, formação geológica do Terciário, morfologicamente uniforme, porém de granulometria variável. A

formação possui estratificação quase horizontal, com ligeiro declive para o mar. Os sedimentos consistem principalmente de areias e argilas de cores variadas, e em menor proporção concreções ferruginosas aleatoriamente distribuídas.

As análises mineralógicas dos perfis de solos desenvolvidos nesses sedimentos revelam predomínio de quartzo nas areias, via de regra 100%, com grãos subangulares e angulares, superfícies irregulares e brilhantes; concreções ferruginosas; ilmenita; zircão, rutilo e turmalina em quantidades traços e ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis. Nas argilas ocorrem predomínio de caulinita, ocorrendo ainda gibsita e nos horizontes superficiais vermiculita com hidroxila interlamelar. (Jacomine et alii, 1973, 1977; Achá Pano-so, 1978).

3.2 Clima atual e vegetação.

Clima

As áreas onde se encontram os perfis apresentam os seguintes tipos climáticos, de acordo com a classificação de Köppen:

As' (Perfis 3 e 4) - Clima quente e úmido com chuvas no período de outono-inverno, mais concentrados nos meses de abril e junho. Este aumento de precipitação é provocado principalmente, pelas massas polares sul que chegam nesta época ao litoral e reforçam os alísios em umidade.

A precipitação média anual registrada é da ordem de 1990 mm. Os meses mais secos são outubro, novembro e dezembro.

A temperatura média anual é da ordem de 24,8°C, e os meses mais quentes (janeiro e fevereiro) registram médias de 25,7°C e os meses mais frios (julho e agosto) 23,3 e 23,1 °C, respectivamente (Achá Panoso 1969).

Af - (Perfis 1 e 2) - Clima quente e úmido com ausência de estação seca. A precipitação média anual registrada, é da ordem de 1200 mm, os meses de maior precipitação são novembro e dezembro, com 150 e 155 mm, respectivamente, e o mês seco é agosto, com 50 mm.

A temperatura média anual é da ordem de 23,2°C, sendo os meses mais quentes janeiro, fevereiro e março, com 24,5, 24,7 e 24,5°C, respectivamente, e o mês mais frio é julho com 21,0°C (Ceplac 1983).

AW - (Perfil 5) - Clima quente e úmido com estação chuvosa no verão. O regime pluviométrico é continental, com estação seca acentuada no inverno. A precipitação média anual é de 1140 mm. O trimestre de maior pluviosidade é novembro, dezembro e janeiro, com maior frequência das chuvas em dezembro. Há um período seco bem marcado no inverno, onde nos meses de julho e agosto a precipitação média é de 30,8 e 36,2mm, respectivamente.

A temperatura média anual é da ordem de 22,7°C, com os meses mais quentes em janeiro e fevereiro com 25,3°C e

25,6°C, respectivamente e o mês mais frio é julho com 19,5°C. A amplitude térmica anual está entre 5 e 6°C.

Vegetação

A vegetação natural das áreas dos perfis em estudo é a floresta tropical subperenifólia.

É uma floresta predominantemente sempre Verde e somente decídua em parte. Muitas das espécies sempre Verde compõem o estrato superior, apresentando propensão a perder suas folhas em estação seca prolongada. Ocorre domínio das madeiras duras, com exemplares muito altos, de grande diâmetro e copa pequena. O sub-bosque não é denso, com cipós e mata-paus abundantes. Dentre as espécies que ocorrem freqüentemente nesta floresta podemos citar:

- Peróba do camp" (*Paratecoma peróba*), Canela (*Nectandra Mollis*, Ness), Cedro (*Cedrela Fissilis* Vell), Jequitibá (*Cariniana Legalis*, Mart.), Sapucaia (*Lecythis pisonis* Camb.), Jatobá (*Hymenaca* sp), Murici-de-mata (*Byrsonina seriosa* DC.), Pau-sangue (*Pternocarpus violaceus* vog.), Imbaúba (*Cecropia* spp e outras vulgarmente conhecidas como candeia, loiro, pundurus, pagão, araçá-do-mato, etc.

Esta floresta nos tabuleiros encontra-se em extinção, sendo substituída por formações espontâneas secundárias (capoeira); ou pela cultura da cana-de-açúcar nos Estados de Pernambuco e Rio de Janeiro, ou pela pastagem no Estado da Bahia.

os poucos remanescentes encontram-se onde o relevo é mais movimentado, ou em pequenos talhões como área de reserva, embora já retirada parte da madeira de lei.

3.3. Escolha dos perfis.

Para atender os objetivos do estudo foram usados cinco perfis de solos, compreendendo as classes de solos Latossólicos, Podzólicos e intermediários entre ambos, coletados em condições naturais, sob vegetação primitiva, de modo a terem sofrido o mínimo de alterações impostas pela ação do homem.

Os perfis foram selecionados com base nos levantamentos pedológicos já realizados pela equipe de pedologia do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Sua localização encontra-se na Figura 2.

Perfil 1 - Coletado em área de Podzólico Vermelho-Amarelo Álico Latossólico A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo plano.

Perfil 2 - Coletado em área de Latossolo Amarelo Álico Podzólico A moderado textura arenosa/média fase floresta tropical subperenifólia relevo plano.

Perfil 3 - Coletado em área de Latossolo Amarelo Álico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo plano.

Perfil 4 - Coletado em área de Podzólico Vermelho-Amarelo Álico

co A moderado textura arenosa/média fase floresta
tropical subperenifólia relevo plano.

Perfil 5 - Coletado em área de Latossolo Amarelo Álico Podzó-
lico A moderado textura média/argilosa fase flores-
ta tropical subperenifólia relevo plano.

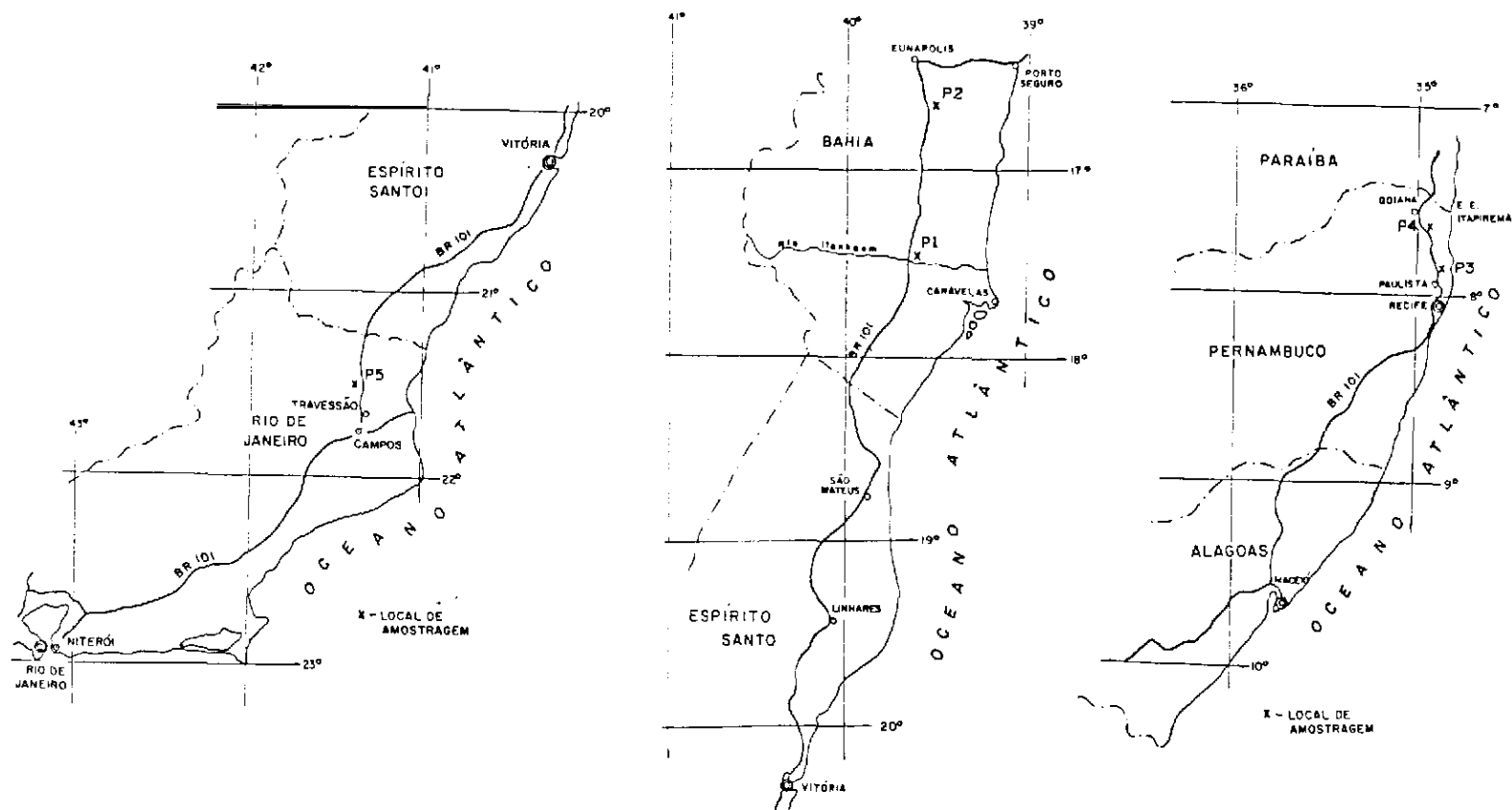


Figura 2 - Localização dos perfis estudados, nos Estados do Rio de Janeiro, Bahia e Pernambuco.

4. MÉTODOS

Os métodos utilizados nas análises físicas, químicas, mineralógicas e micromorfológicas estão contidos no Manual de Métodos de Análises de Solo (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1979). Outros procedimentos que foram seguidos e que não constam nesse manual, são aqui descritos de forma resumida e citadas as devidas referências.

4.1. Descrição e coleta de amostras

A descrição dos perfis e coleta de amostras foi realizada conforme as normas do Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (Lemos e Santos 1982). Os sub-horizontes superiores com espessura maior que 10 cm foram subdivididos aritmeticamente em duas ou três camadas, conforme menor ou maior espessura, de modo a se obter maior número de pontos para melhor representação gráfica da distribuição de argila e carbono em função da profundidade.

Na descrição dos perfis, os seguintes aspectos foram

avaliados: Espessura, cor, mosqueado, textura, estrutura, consistência, transição, atividade biológica, porosidade e drenagem do perfil. A coleta das amostras constou de amostragem normal de todos os sub-horizontes para análises química, física e mineralógica, amostras para densidade aparente (anel de Kopecky) e amostras para estudos de micromorfologia (caixa Kubiena). Estas informações são apresentadas em apêndice.

4.2. Análises Físicas

Preparo das amostras

As amostras de cada horizonte foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneiras com malha de 2 mm de diâmetro. Na fração maior que 2 mm fez-se a separação de cascalhos e calhaus. A fração inferior a 2 mm constitui a terra fina seca ao ar (TFSA). As determinações analíticas foram feitas na TFSA, exceto calhaus e cascalhos, densidade aparente, mineralogia da fração grosseira e areias. Os resultados estão expressos em TFSE (Terra fina seca em estufa, a 10°C) para o que foi utilizado o fator de correção da umidade residual.

Calhaus e Cascalhos

Separados por tamisação, em peneiras com malha de 20 mm e 2 mm de diâmetro, respectivamente, lavados com água corrente e posteriormente à pesagem, tratados com hidróxido

de amônio para a análise mineralógica.

Terra Fina

Separada por tamisação no fracionamento comum à determinação superior, recolhendo-se o material que passou na peneira de 2.0 mm.

Umidade residual e fator "f"

Determinada pela secagem da TFSA em estufa a 105°C.

Fator "f" é obtido dividindo-se o peso da amostra (TFSA) pelo peso da amostra seca a 105°C.

Equivalente de Umidade

Determinada Por centrifugação da amostra saturada a 2.440 rpm, durante 30 minutos.

Densidade Aparente

Determinada pelo método do anel volumétrico (Kopecky) e expressa em g/cm^3 .

Composição granulométrica

Dispersão com NaOH 1N e agitação em alta rotação por 15 minutos. O teor de argila total determinado na suspensão

pelo método do densímetro (Bouyoucos). As frações areia grossa e areia fina foram separadas por tamisação em peneiras de malha 0,2 e 0,053 mm de diâmetro, respectivamente. O silte foi obtido por diferença.

Os diâmetros das partículas foram considerados segundo a classificação adotada pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (Lemos e Santos 1982).

Argila dispersa em água

Determinada pelo método do densímetro (Bouyoucos), utilizando-se água destilada para dispersão.

Grau de Flocculação

Calculado segundo à fórmula:

$$GF = \frac{\% \text{ argila total} - \% \text{ argila dispersa em água}}{\% \text{ argila total}} \times 100$$

Relação silte/argila

Calculada segundo à fórmula:

$$\text{silte/argila} = \frac{\% \text{ silte}}{\% \text{ argila}}$$

Superfície específica (Argila)

Método utilizando o éter monoetílico do etileno glicol (EMEG).

Determinada secando-se a amostra em dessecador com pentóxido de fósforo até pesagem constante. Após satura-se a amostra com EMEG e seca-se novamente até se obter pesagem constante.

Calcula-se o valor da superfície específica total (St) pela seguinte expressão:

$$St = \text{peso do EMEG retido pela amostra} / 0,000286 \times \text{peso da amostra seca em } P_2O_5.$$

Separação de argila dispersa em água e argila floculada

Argila dispersa em água - Obtida de modo semelhante ao processo da determinação quantitativa da argila dispersa em água. Coleta-se toda a suspensão, sendo o tempo de sedimentação calculado pela equação de Stokes.

A argila é obtida por centrifugação da suspensão e em seguida secagem em estufa a 105°C.

Argila floculada - No material sedimentado no cilindro de sedimentação, repete-se o processo anterior, usando-se NaOH 1N como dispersante.

4.3. Análises Químicas

pH em Água e KCl N

Determinados potenciometricamente na suspensão solo-

-líquido de 1:2,5 com tempo de contato de uma hora e agitação da suspensão antes da leitura.

A pH

Obtido pela diferença entre o pH em KCl N e pH em água.

Carbono Orgânico

Determinado por oxidação da matéria orgânica com bicromato de potássio 0,4 N em meio sulfúrico e titulação com sulfato ferroso amoniacal 0,1 N.

Nitrogênio Total

Determinado por digestão com ácido sulfúrico em presença de sulfato de cobre e sulfato de sódio. A dosagem do N se fez por titulação com HCl 0,01N após retenção de NH_3 em ácido bórico na câmara de difusão.

Cálcio e Magnésio trocáveis

Extraídos com solução de KCl 1N na proporção 1:20. O Ca^{++} + Mg^{++} foram determinados pelo método complexométrico com coquetel tampão pH 10 e titulação com EDTA 0,0125 N. O Ca^{++} determinado em Trietanolamida a 50% e KOH 10% e murexida, titulado com EDTA 0,0125 N. O Mg^{++} foi obtido por diferença

Potássio e Sódio trocáveis

Extraídos com solução de HCl 0,05 N na proporção e determinados por fotometria de chama.

Valor S (soma de bases)

Calculados pela fórmula:

$$\text{Valor S} = \text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++} + \text{K}^{+} + \text{Na}^{+}$$

Alumínio Extraível

Extraído com solução de KCl na proporção 1:20 e determinado por titulação com NaOH 0,025 N.

Acidez Extraível

Extraída com solução de acetato de cálcio N ajustada a pH 7,0 na proporção 1:15 e determinada por titulação com NaOH 0,0606 N.

Hidrogênio Extraível

Calculado pela diferença entre os valores da acidez trocável ($\text{H}^{+} + \text{Al}^{+++}$) e do alumínio trocável.

Valor T (Capacidade Total de troca de cátions)

Calculado somando-se algebricamente os seguintes valores:

$$S + (H^+ + Al^{+++}) = T \text{ em meq/100g TFSE}$$

Valor V (percentagem de saturação de bases)

Calculado pela expressão

$$V \% = 100 S/T$$

Saturação com Alumínio

Calculada pela expressão:

$$100 Na^+/T$$

Ataque Sulfúrico (H_2SO_4 1:1) (Terra Fina)

Tratamento com H_2SO_4 1:1 sob refluxo, com fervura durante 30 minutos, posterior resfriamento, diluição e filtração. A sílica é determinada no resíduo; ferro, alumínio, titânio e manganês no filtrado, conforme métodos a seguir:

SiO_2 - A sílica solubilizada no resíduo do ataque sulfúrico com solução de NaOH a 30%, sob fervura branda e refluxo, é determinada colorimetricamente, em espectrofotômetro na faixa de leitura de 695 mμ, após tratamento com solução ácida de molibdato de amônio, ácido tartárico e ácido ascórbico.

Fe_2O_3 - Determinado em alíquota do filtrado do ataque sulfúrico (ajustada a pH 1,5) por meio de titulação com EDTA 0,01 M usando-se ácido sulfossalicílico como indicador.

Al_2O_3 - Determinado na mesma alíquota usada para a dosagem do Fe_2O_3 , após correção do pH com acetato de amônio. A dosagem do Al_2O_3 é feita titulando-se o excesso do CDTA 0,031 M com ZnSO_4 0,0156 M.

Este método determina conjuntamente o Alumínio e o Titânio, sendo pois, necessário descontar o TiO_2 obtido pelo método a seguir.

TiO_2 - Determinado em alíquota do filtrado do ataque sulfúrico, pelo método colorimétrico, antecedido da adição do ácido oxálico, ácido fosfórico 1:1 e perhidrol.

MnO - Determinado em alíquota diluída no extrato sulfúrico, por meio de espectrofotometria de absorção atômica, usando o "Shimadzu Atomic Absorption/Flame Emission Spectrophotometer AA 630-12".

Relações moleculares K_i , K_r e AlFe

Calculadas pelas expressões:

$$K_i = \% \text{SiO}_2 \times 1,70 / \% \text{Al}_2\text{O}_3$$

$$K_r = \% \text{SiO}_2 \times 1,70 / \% \text{Al}_2\text{O}_3 + (\% \text{Fe}_2\text{O}_3 \times 0,64)$$

$$\text{Al Fe} = \% \text{Al}_2\text{O}_3 \times 1,57 / \% \text{Fe}_2\text{O}_3$$

Relações percentuais (Ramos 1981)

TIAR - Calculada pela expressão:

$$\text{TIAR} = 100 \times \% \text{TiO}_2 / \% \text{ argila total}$$

Ferro "Livre" (argila)

Extração pelo ditionito-citrate-bicarbonato (DCB) e determinação colorimétrica pelo tiocianato de potássio.

Alumínio do DCB (argila)

Extração pelo ditionito-citrate-bicarbonato (DCB) e determinação por titulação com sulfato de zinco.

Neste método houve necessidade de se eliminar a interferência do enxôfre, o que foi feito como segue:

- Tomou-se uma alíquota de 20 ml do extrato DCB.
- Adicionou-se 2,0 ml da mistura ($\text{HNO}_3 + \text{HCl}$) - como oxidante (1 ml HNO_3 conc. + 4 ml HCl 1:1).
- Adicionou-se 0,5 ml BaCl_2 0,1N - para precipitar o enxôfre.
- Aqueceu-se levemente, para catalizar a reação.
- Filtrou-se com papel de filtro de poros finos.
- Ajustou-se a pH 1,5, com hidróxido de amônia concentrado (PA).

- Daqui seguiu-se marcha analítica normal como para determinação do Alumínio do ataque sulfúrico, titulando-se o excesso de CDTA 0,031 M com ZnSO_4 0,0156M.

Sílica do DCB (argila)

Extração pelo ditonito citrato-bicarbonato (DCB) e determinação colorimétrica.

Ponto de Carga Zero (PCZ)

O PCZ foi determinado como sendo o pH do ponto de cruzamento de curvas de titulação potenciométrica dos solos em soluções de KCl 0,1, 0,01 e 0,002 N.

As curvas de titulação potenciométrica foram obtidas com amostras dessaturadas de solos em três concentrações de KCl. Foi utilizada uma amostra para cada ponto, adicionando-se HCl 0,1 N ou NaOH 0,1 N, água e KCl, de forma a se obter volume de 20 ml e concentrações em KCl de 0,1, 0,01 e 0,002N. O pH foi determinado após 72 horas de contacto, durante as quais as suspensões foram agitadas ocasionalmente.

O PCZ foi obtido determinando-se para cada solo, as curvas de titulação para as diferentes concentrações de KCl. O cruzamento das curvas determinou o pH do PCZ, que reflete a condição de igualdade de adsorção de ions H^+ e OH^- , bem como um potencial superficial devido às cargas igual a zero. (Van Raij & Peech, 1972; Van Raij, 1973).

4.4. Análises Mineralógicas

Mineralogia das frações areia fina e areia grossa, cascalho e calhaus.

Caracterizada pela identificação e determinação semi-quantitativa dos componentes minerais dessas frações, separadamente.

A identificação dos minerais foi feita por métodos óticos (Winchell & Winchell 1959), mediante uso de microscópio estereoscópico, observando-se os seguintes aspectos:

- forma, angulosidade, cor, brilho, dureza, fragilidade, clivagem e propriedades magnéticas. As espécies não identificadas por este meio foram observadas por microscópio polarizante, onde foram avaliadas propriedades óticas, tais como.
- pleocroísmo, birrefringência e sinal ótico.

A determinação semi-quantitativa foi feita por contagem das espécies minerais sobre placa milimetrada, sendo os resultados expressos em percentagem.

Mineralogia da fração argila

Procedeu-se a difração de raio-x em lâminas orientadas, montadas com suspensão de argila total, argila dispersa em água e argila floculada, sem e com eliminação de óxido de ferro pelo método ditionito-citrato-bicarbonato (DCB) propos-

to por Mehra & Jackson (1960).

As análises foram feitas em difratômetro Rigaky, modelo D-Max II A, empregando-se radiação K de $\lambda = 1,54050 \text{ \AA}$, produzida por tubo cobre, 35 KW e 15 mA.

4.5. Análises Micromorfológicas

As amostras foram secas a 60°C e impregnadas à vácuo, mistura impregnadora composta de uma parte de resina Polylite T-208, uma parte de monômero de estireno e 4 gotas de catalizador MEK (peróxido de metil-etil-ceiona) para cada 100 ml de resina Polylite. Foram então deixados à temperatura ambiente (25°C) por cerca de 3 semanas e depois colocadas em estufa a 60°C por uma semana.

Dos blocos impregnados foram confeccionadas lâminas finas de acordo com a metodologia usual do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos.

Nas análises micromorfológicas usou-se microscópio polarizante e na descrição empregou-se a terminologia de Brewer (1976).

4.6. Classificação

As propriedades morfológicas e os dados analíticos foram utilizados para a classificação dos solos, segundo o

Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, em fase de elaboração (Bennema & Camargo, 1964, Jacomine, 1979, Carvalho et alii, 1986). O Sistema Americano (Soil Taxonomy, EUA, 1975); e o Sistema FAO (FAO/UNESCO 1974).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Características dos Solos

5.1.1. Características Morfológicas

Nos apêndices em anexo, se encontram as descrições morfológicas e micromorfológicas e as caracterizações químicas, físicas e mineralógicas dos cinco perfis estudados.

Os solos são profundos, com espessura de "solum" (horizonte A+B) maior do que 200 cm e seqüência de horizontes O-A-B, normalmente subdivididos em O1, O2, A1, A2 e/ou A3, B1, B21, B22, B23 e B24.

A variação de seqüência ocorre pela ausência do horizonte O2 no perfil 5, devido a pouca espessura do horizonte o (1 cm), pela presença do horizonte eluvial (A2) nos perfis 2 e 4 e fragipam no horizonte B21 dos perfis 4 e 5.

A ocorrência do horizonte o nos solos estudados está diretamente relacionada à cobertura vegetal, visto que sob condições de uso, este horizonte desaparece, seja pelo efeito da

queimada, prática comum empregada no sistema de manejo pouco desenvolvido, ou pela ação de extremo cultivo no sistema tecnológico mais avançado. A espessura desse horizonte variou de 1 a 13 cm e está relacionada a exuberância da floresta, como fonte de reposição da matéria orgânica, ocorrendo uma tendência para aumento da espessura com o aumento da pluviosidade.

O horizonte A2 está presente nos perfis 2 e 4, identificado por apresentar cor mais clara, menor ou igual teor de carbono que o horizonte subjacente e textura mais arenosa, caracterizando-o como o horizontede máxima eluviação no perfil, com transição clara no perfil 2 e abrupta no perfil 4. A menor espessura apresentada no perfil 2 (5 cm) evidencia menor evolução genética do que no perfil 4, que apresenta 9 cm de espessura.

Quanto à textura, os perfis em estudo apresentam diferenças dentro e entre perfis. No horizonte A a textura é arenosa nos perfis 2 e 4 e média nos perfis 1, 3 e 5. No horizonte B a textura se torna mais argilosa em profundidade, variando de média a argilosa nos perfis 1, 2, 3 e 4, e argilosa no perfil 5. Nos perfis 1 e 3 a textura argilosa começa a 95 e 55 cm de profundidade, respectivamente e nos perfis 2 e 4 começa a 180 cm, enquanto o perfil 5 apresenta textura argilosa em todo o horizonte B, aumentando o teor de argila em profundidade, sem no entanto mudar a classe textural.

A Figura 3 mostra o tipo, classe e grau de desenvolvi-

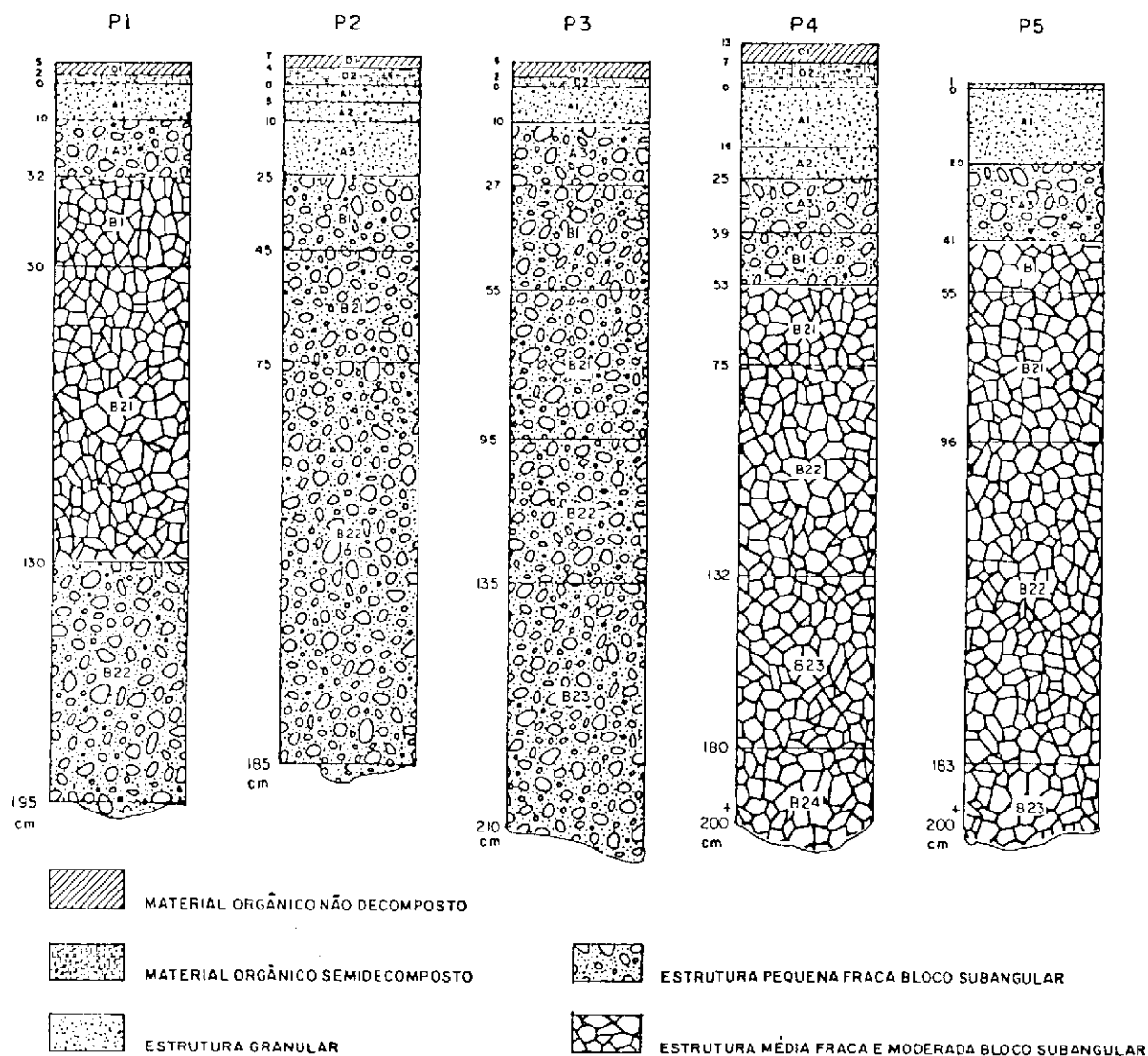


Figura 3 - Profundidade, espessura e estrutura dos horizontes dos perfis estudados.

mento em profundidade da estrutura nos cinco perfis estudados. Observa-se que no horizonte A onde a textura é mais leve e o teor de matéria orgânica é mais elevado, a estrutura dominante é do tipo granular, passando a blocos subangulares no horizonte A3. Nos horizontes B dos cinco perfis a estrutura é do tipo-blocos subangulares, pequenos nos perfis 2 e 3 e horizontes inferiores do perfil 1 e médios no topo do horizonte B do perfil 1 e nos perfis 4 e 5. São fracamente desenvolvidos nos perfis 1, 2, 3 e 4 e moderados no perfil 5.

Entretanto, como salientado por Anjos (1985), estas estruturas descritas como blocos subangulares diferem da forma típica encontrada em solos Podzólicos e Latossólicos, desenvolvidos a partir de gnaisses do Pré-cambriano, por apresentar maior desenvolvimento no sentido vertical e pequena espessura, assemelhando-se a "escamas" que se destacam do material de solo. Não obstante, quando observado "*in situ*" o material de solo apresenta-se com aspecto maciço, sem evidenciar linhas de fraqueza delimitando os elementos estruturais. Este fato também é observado nos exames micromorfológicos, onde não se detecta formação de macropeds, o que põe em dúvida a existência de tal estrutura.

Apesar dos perfis apresentarem incremento de argila em profundidade, suficiente para mudança de classe textural do horizonte superficial para o subsuperficial e a presença do horizonte A2, nos perfis 2 e 4, indicando perda de argila no horizonte A, a presença de cerosidade no horizonte B, a qual ca-

racteriza o horizonte argílico, só foi observada no horizonte B21 do perfil 1.

Nas análises micromorfológicas foram observados 2% de cutans de iluviação no horizonte B21 do perfil 1; 1% nos perfis 4 e 5 apesar de não se ter observado cerosidade nesses perfis e ausência nos perfis 2 e 3. Como ressaltado anteriormente (vide revisão), dificuldades na identificação e quantificação de cutans de iluviação põe em discussão o uso do valor de 1% de cutans de iluviação como critério limite para reconhecimento de horizonte argílico. Segundo Lima (1981) é o forte incremento de argila associado a presença de cutans de iluviação que é importante para o reconhecimento do horizonte argílico nesses solos. Possivelmente outros processos que conduzem a perda de argila estejam ocorrendo nesses perfis tais como translocação lateral ou destruição de argila pela ação da matéria orgânica como sugerido por Anjos (1985) ou ferrólise como sugerido por Bennema (1982).

O forte incremento de argila associado a presença de cerosidade no perfil 1; a presença de horizonte A2 nos perfis 2 e 4 e a presença do fragipan nos perfis 4 e 5, são propriedades que caracterizam o horizonte B textural (Carvalho et al., 1986) dos solos podzólicos, enquanto no perfil 3 a morfologia mais se assemelha a dos solos Latossólicos.

Os cinco perfis apresentam cores amareladas com matiz 10YR, valores e cromas altos com pouca variação em profun-

didade. O perfil 4 apresenta mosqueado no horizonte B21 que se encontra adensado e coeso, indicando problemas de drenagem e cores acinzentadas nos horizontes sobrejacentes.

5.1.2. Características Físicas

Quanto a granulometria, observa-se nos perfis estudados, uma completa ausência da fração calhaus, apesar de se encontrar com frequência na literatura, referências sobre a ocorrência dessa fração nos materiais formadores desses solos, enquanto o cascalho ocorre somente em quantidades inferiores a 2%. A fração areia, juntamente com a fração argila são os principais componentes desses sedimentos. A areia ocorre em maior proporção que a argila, praticamente em todos os horizontes dos perfis, sendo suplantado por esta nos horizontes B21 e B22 do perfil 1 e nos horizontes B23 e B24 do perfil 3.

A relação areia grossa/areia fina mostra predomínio da areia grossa, sendo este predomínio maior nos horizontes superficiais.

O silte ocorre em quantidades inferiores a 7%, com pequena variação em profundidade dentro e entre perfis.

A relação silte/argila, usada como índice de intemperismo em solos tropicais, parece não ter expressão nesses perfis, uma vez que esta relação é própria do material de origem já caracterizado como sedimento pré-edaforizado (Lamego 1955), expressando nesse caso, a composição granulométrica do mate-

rial de origem e não a maturidade genética do solo.

As curvas de distribuição de argila em profundidade são mostradas na fig. 4 com padrões distintos de distribuição entre perfis.

No perfil 1 a curva de distribuição de argila se assemelha à dos solos Podzólicos típicos, apresentando na altura do horizonte B um acréscimo característico de acumulação de argila, já confirmada morfologicamente pela presença da cerosidade e pelos exames micromorfológicos que constataram a ocorrência de 2% de cutans de iluviação no horizonte B21. Os perfis 2 e 5 apresentam o horizonte A muito empobrecido em argila, com forte incremento para o horizonte B. Porém, dentro do horizonte B o incremento em profundidade é mais suave, face a grande espessura do horizonte, mostrando uma tendência de distribuição linear vertical. A curva de distribuição de argila nesses perfis não é típica de solo com zona de acumulação absoluta de argila, pois esta não decresce em profundidade. Por outro lado, a ausência de cerosidade e cutans de iluviação no perfil 2 e presença de somente 1% de cutans de iluviação no perfil 5, sugerem que outros processos de perda de argila, como visto anteriormente, estejam ocorrendo nesses perfis. O perfil 3 apresenta uma distribuição de argila em profundidade linear inclinada, com pequenos incrementos contínuos e constantes, o que difere da distribuição de argila dos demais perfis, mais se assemelhando à curva de distribuição de argila típica

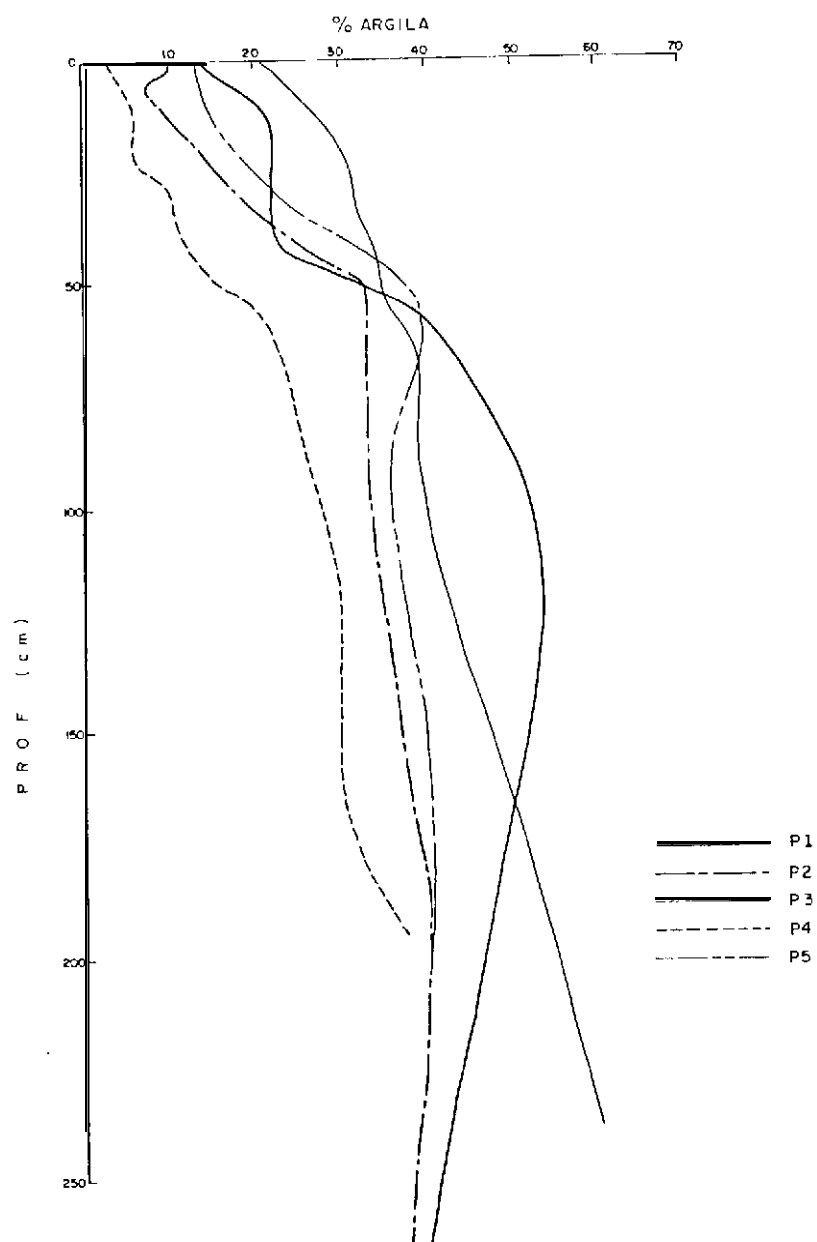


Figura 4 - Curvas de distribuição de argila em profundidade dos perfis

dos solos Latossólicos.

O perfil 4, menos argiloso que os demais, apresenta forte incremento de argila do horizonte A para B. No horizonte B o teor de argila cresce em profundidade, havendo um forte incremento na parte inferior do horizonte a 180 cm de profundidade. Apesar da pequena evidência de translocação de argila observada pela ausência de cerosidade e apenas 1% de cutans de iluviação, pode estar havendo acumulação de argila nesse horizonte, ou simplesmente este acréscimo de argila ser proveniente do material originário.

A relação textural B/A utilizada para avaliar o incremento de argila do horizonte A para B, apresenta valores superiores a 1,8 nos perfis 1, 2, 4 e 5, que atende os requisitos requeridos na conceituação de horizonte argílico do Soil Taxonomy (USDA, 1975) e do horizonte B textural no sistema em uso pela EMBPAPA-SNLCS. O perfil 3 apresenta relação textural 1,4 suficiente para caracterizar horizonte argílico, embora não apresente evidência de translocação de argila, fugindo assim do conceito central do horizonte argílico, não sendo suficiente para caracterizar o horizonte B textural.

Todos os solos estudados apresentam densidade aparente elevada, com valores entre 1,4 e 1,6 g/cm³ no horizonte B e zona de adensamento entre 20 e 50 cm de profundidade, englobando os horizontes transicionais A3 e/ou B1, como já observado por Achá Panoso (1976) e Jacomine (1979). Este adensamento é

mais acentuado nos perfis 1, 4 e 5, sendo que nos perfis 4 e 5 ele se estende a uma profundidade maior, incluindo parte do horizonte B21. Nesses horizontes adensados a consistência quando seco é dura, a densidade aparente é bastante elevada, quando comparada com os horizontes adjacentes e a transição no limite superior é abrupta e no inferior é clara. Segundo Jacomine (1974), estas características são importantes na identificação do horizonte fragipan, cujo grau de expressão é dependente da posição topográfica e da drenagem, aumentando das partes planas moderadamente drenadas para as áreas ligeiramente deprimidas e imperfeitamente drenadas. No perfil 4 que se encontra em área ligeiramente deprimida, o horizonte B21 coeso e adensado, é o que apresenta as mais evidentes características do fragipan, apresentando mosqueado de matiz 2,5YR e cores acinzentadas de croma 2 nos horizontes sobrejacentes. Estas observações são concordantes com Achá Panoso (1969), que ao descrever a unidade São Miguel, verificou que os solos daquela unidade apresentam problemas de hidromorfismo em pelo menos parte do ano.

Nos "Tabuleiros", o fenômeno de adensamento parece ser comum e sua ocorrência, segundo Bennema & Camargo (1979) está relacionada à baixa estabilidade dos agregados, decorrente do baixo conteúdo de sesquióxidos de ferro e alumínio como elementos cimentantes e da baixa superfície específica da caulinita que aparentemente é o mineral dominante da fração argila.

Ao contrário da maioria dos Latossolos, que se aden-

sam pelo uso, os solos de "tabuleiro" apresentam um adensamento natural ou genético, como pode ser comprovado pela comparação das figuras 5A e 5B que se assemelham quanto ao adensamento na altura dos horizontes A3 e/ou B1, mostrando claramente que este não é originado exclusivamente pelo uso. Entretanto nos horizontes mais superficiais observa-se um adensamento provocado pelo uso, como mostra a fig. 5B, confirmando as observações de Mello Netto (1978).

A distribuição da argila naturalmente dispersa em água está representada na fig. 6 e o grau de flocculação na fig. 7. Observa-se que no perfil 3, de natureza mais latossólica, a argila naturalmente dispersa em água (AN) está presente somente até os horizontes de transição, estando o horizonte B2 totalmente flocculado, enquanto nos perfis 1, 2, 4 e 5, mais podzólicos, ela está presente também no horizonte B2, no qual ocorre a diferentes profundidades, chegando a atingir 180 cm nos perfis 4 e 5. A presença da argila dispersa em água é um fator importante na formação do horizonte argílico, pois facilita o movimento de argila no perfil de solo. Nesses perfis onde ocorre no horizonte B2, o gradiente textural é maior do que 1,8. Porém como já discutido anteriormente, à exceção do perfil 1, as curvas de distribuição de argila, pelo aumento permanente em profundidade não caracterizam uma zona de real acumulação de argila iluvial nos perfis.

Bennema (1963) observou que a presença de argila dispersível em água é dependente do mineral de argila e da rela-

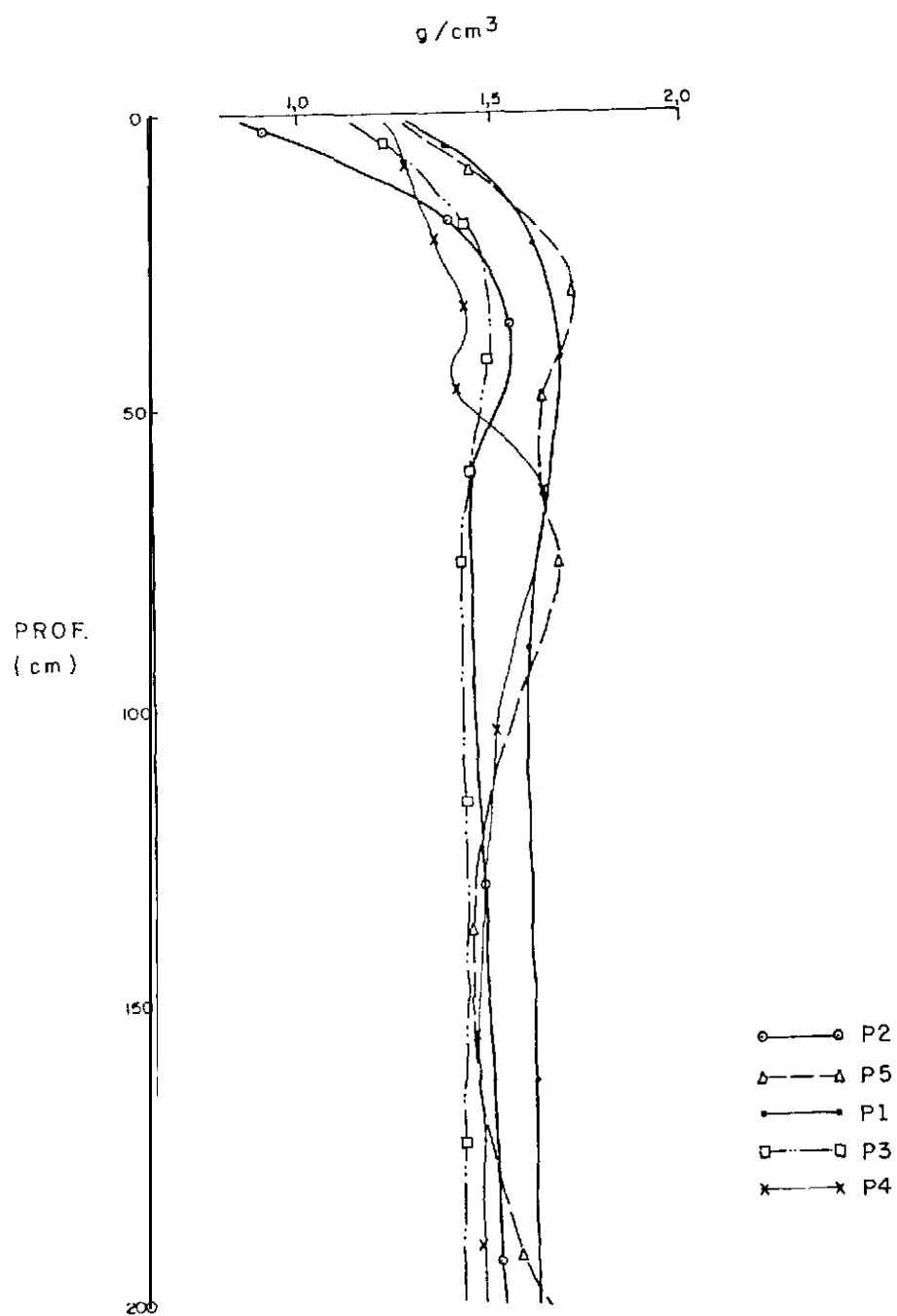


Figura 5A - Densidade aparente dos solos de "Tabuleiro" sob vegetação de floresta.

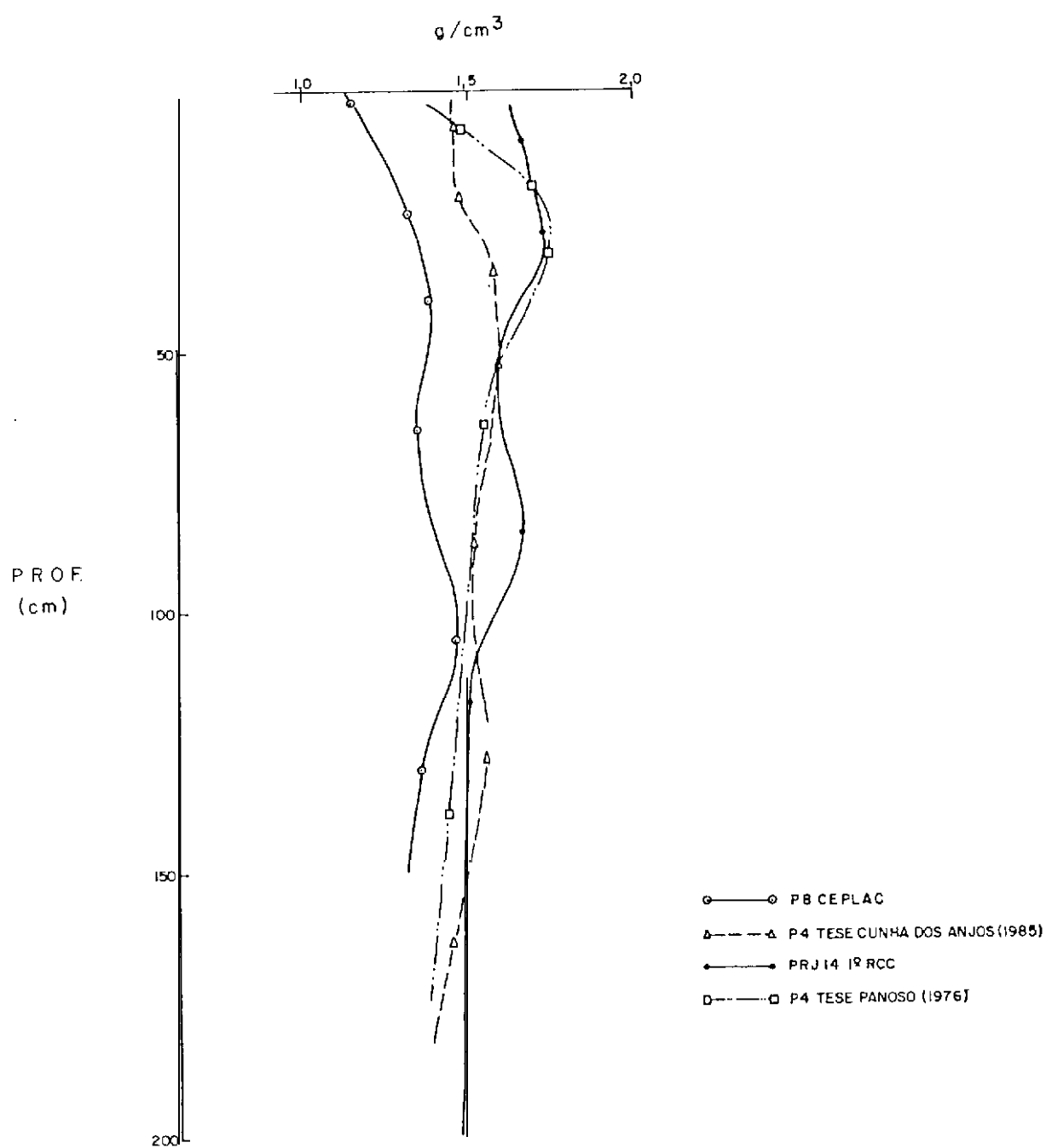


Figura 5B - Densidade aparente dos solos de "Tabuleiro" sob condições de uso.

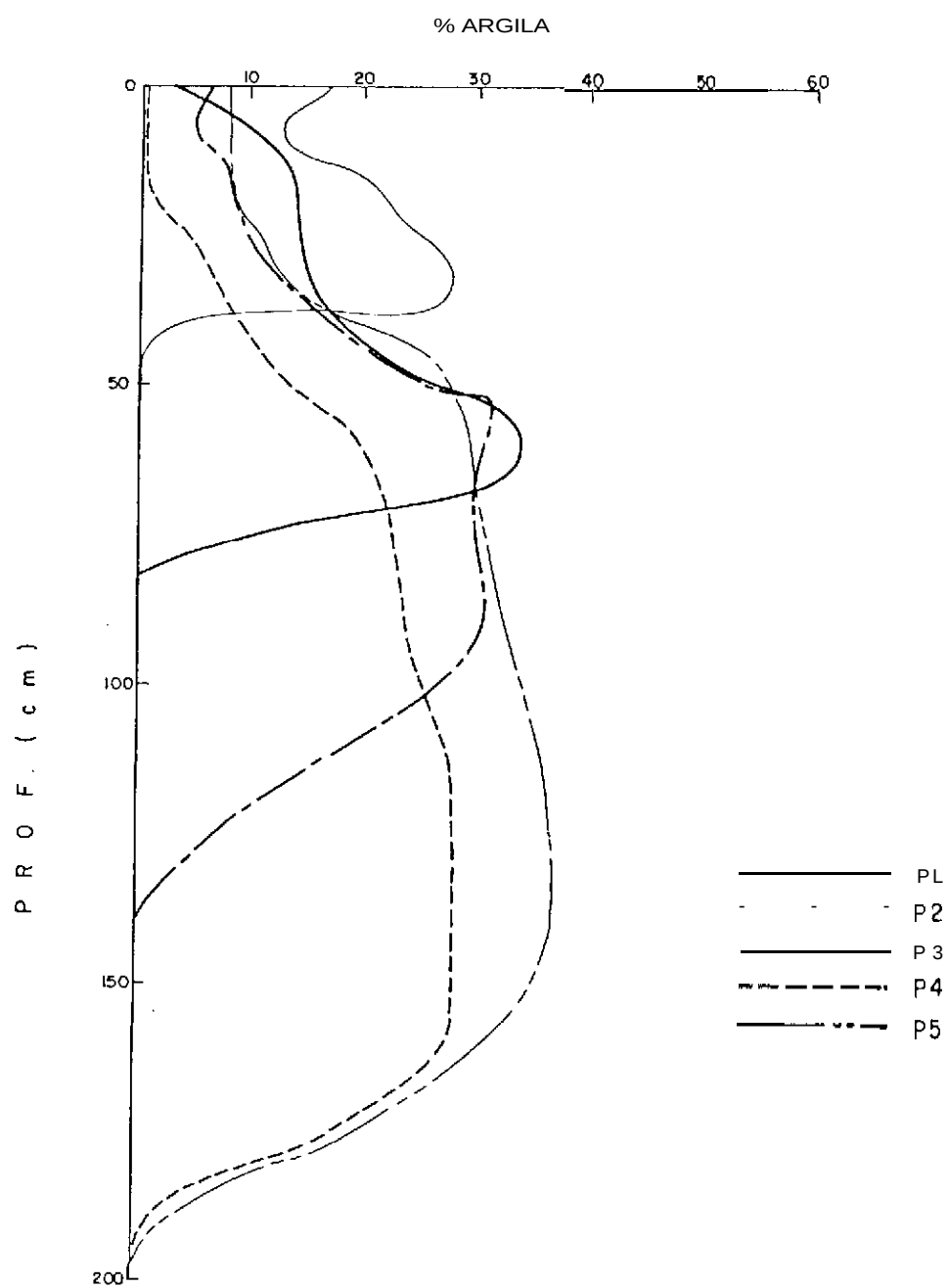


Figura 6 - Curvas de distribuição em profundidade da argila dispersa em água.

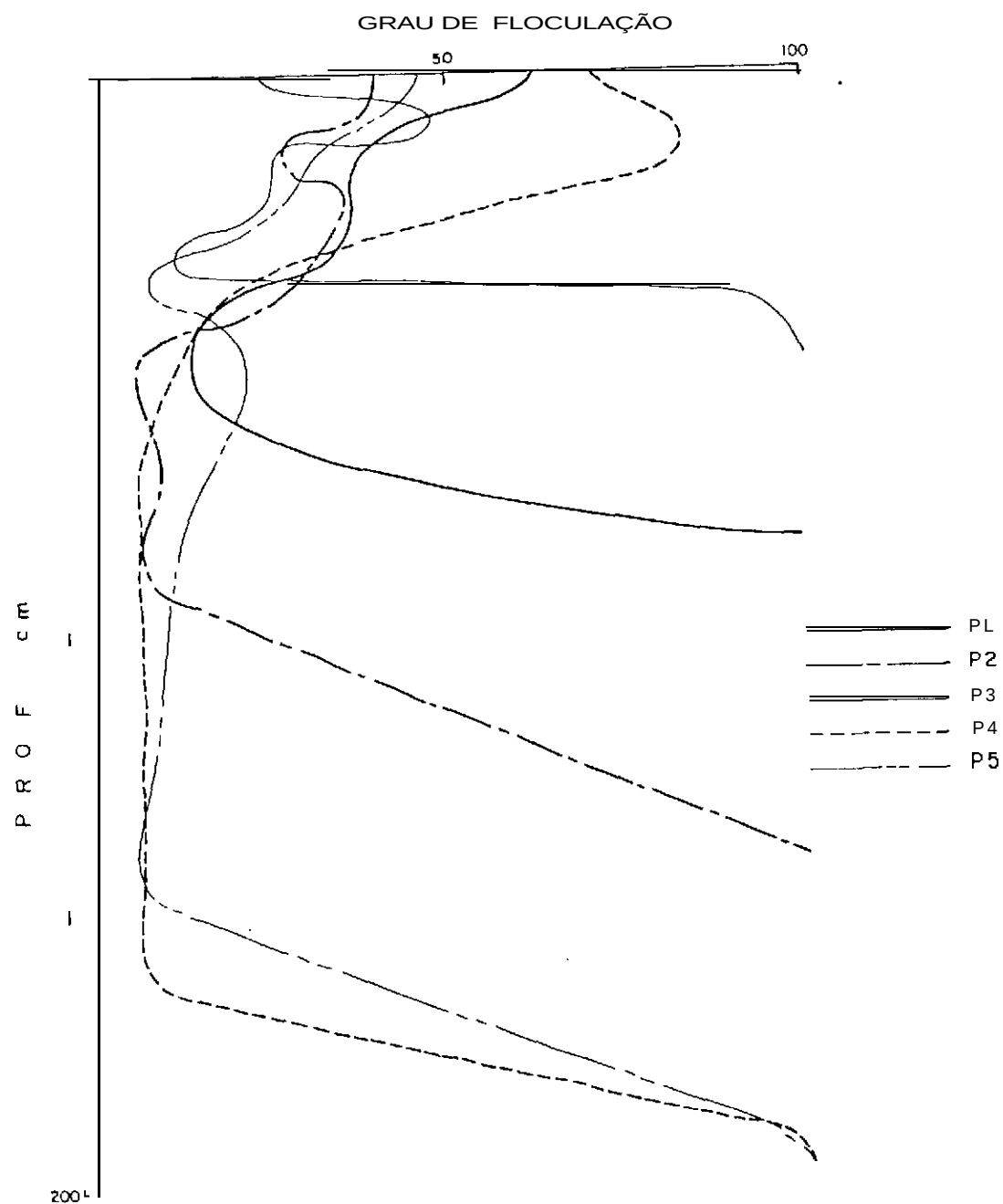


Figura 7 - Curvas de distribuição em profundidade do grau de floculação dos perfis estudados.

ção carbono/argila, onde a matéria orgânica atua na dispersão da argila, fornecendo carga negativa ao sistema.

No quadro 1 observa-se que no Perfil 3 onde a argila do horizonte B2 está totalmente floculada, o valor de dispersão-floculação (DFV) está em torno de 0,9, enquanto que nos demais perfis onde a argila dispersa em água ocorre no topo do horizonte B2, o DFV é igual ou menor do que 0,5. De acordo com os resultados alcançados e adotando-se os valores de Bennema (1982), o perfil 3 é entre todos o mais latossólico, enquanto os demais perfis apresentam DFV mais relacionado aos Podzólicos.

O quadro 2 mostra as superfícies específicas determinadas nas argilas naturalmente dispersas em água (AN) e floculadas (AF), de horizontes de diferentes graus de floculação dos perfis em estudo. Apesar dos valores obtidos não apresentarem grandes diferenças entre argila naturalmente dispersa em água e floculada, é interessante notar que os valores obtidos para argila floculada são sempre superiores aos da argila naturalmente dispersa e que apresentam uma queda sistemática de seus valores na mudança de estado de floculação dos horizontes.

Esta queda de valores da superfície específica das argilas é da ordem de 20% nos perfis 1, 2 e 4, de 15% no perfil 5 e de apenas 8% no perfil 3.

Nota-se ainda, que além desta queda, os valores da superfície específica da argila floculada nos horizontes de

Quadro 1 - Relação carbono/argila, grau de floculação (GF) em profundidade e Valor de Dispersão-Floculação* (DFV) dos perfis estudados.

HORIZONTE	P E R F I L									
	1		2		3		4		5	
	C/AT	GF	C/AT	GF	C/AT	GF	C/AT	GF	C/AT	GF
A11	6,7	60	27,3	40	8,2	27	13	75	6	43
A12	4,1	47			4,7	48	6	83	4	31
A2	-	-	6,5	38	-	-	4,5	67	-	-
A31	3,0	37	6,5	27	2,9	26	3,3	40	2,3	25
A32	2,3	37	3,6	36	1,8	23	2,4	27	1,2	7
B11	1,5	27	3,5	33	1,6	12	-	-	0,8	18
B12	0,9	15	2,3	25	1,2	94	2,2	14	0,8	21
B13	-	-	-	-	0,9*	100	-	-	-	-
B21.1	0,5	17	1,2	6	0,7	100	1,2	9	0,7	18
B21.2	0,3*	100	1,0	9	0,6	100	0,9	8	0,7	11
B21.3	0,2	100	-	-	0,4	100	-	-	-	-
B22.1	0,2	100	0,6	6	0,3	100	0,8	8	0,7	5
B22.2			0,4*	100	0,3	100	0,7	7		
B23	0,1	100	0,2	100	0,2	100	0,5	7	0,5*	98
B24	-	-	0,1	100	-	-	0,2*	97		
B3	-	-	0,1	100	-	-	-	-		

$$C/AT = \frac{100 \times \%C}{\%ARG. \text{ TOTAL}}$$

Quadro 2 - Superfície específica da argila naturalmente dispersa em água (AN), da argila floculada (AF) e grau de floculação dos horizontes B1 e B2 dos perfis estudados.

Perfil	Horizonte	AN m ² /g	AF m ² /g	GF %
1	B1	83	85	15
	B21.1	82	85	17
	B22	-	69	100
2	B11	100	105	33
	B21.1	100	111	6
	B22.2	-	86	100
3	B11	93	105	12
	B22.1	-	97	100
4	B1	89	105	9
	B22.1	92	110	8
	B24	-	85	97
5	B1.1	94	99	18
	B22	93	94	5
	B23	-	81	98

maior estado de floculação passam a ser sistematicamente inferiores aos valores obtidos para as argilas dispersas em água, com exceção do perfil 3, no qual se mantém superior.

Estes resultados mostram para os perfis 1, 2, 4 e 5 modificações substanciais nos valores de superfície específica obtidos para as argilas dos horizontes de maior e menor estado de agregação no perfil. Mostram ainda, que o perfil 3 que já se apresenta bem distinto dos demais no valor de dispersão-floculação (DFV) é também o perfil que apresenta menor variabilidade de superfície específica das argilas entre os horizontes de maior e menor estado de floculação.

5.1.3. Características Químicas

A distribuição do carbono orgânico em profundidade é mostrada na fig. 8. Todos os perfis apresentam uma distribuição normal; com valores de carbono decrescentes em profundidade, sem horizontes de acumulação, mesmo nos perfis 2 e 4, que apresentam horizonte eluvial (A2). No horizonte A observa-se uma maior discrepância nos seus teores entre perfis, e um acentuado decréscimo em profundidade dentro do horizonte. Nos horizontes B os teores são muito baixos e próximos entre perfis, com valores que variam de 0,1 a 0,3%, principalmente abaixo dos 100 cm de profundidade. Nota-se nesses horizontes, que os decréscimos em profundidade são muito suaves. Há uma tendência dos teores de carbono serem mais elevados nos perfis que apre-

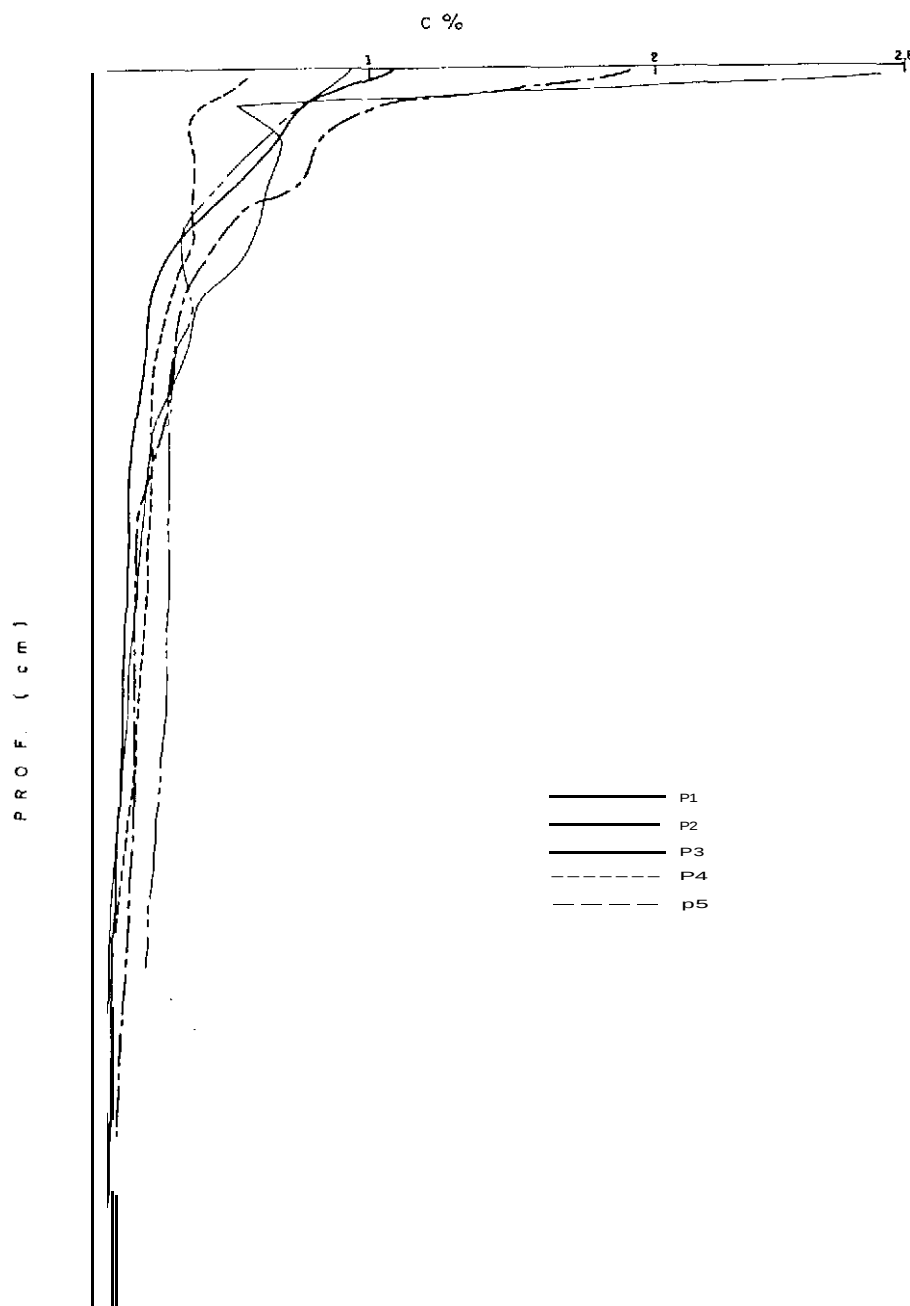


Figura 8 - Curvas de distribuição em profundidade do carbono orgânico nos perfis estudados.

sentam maior teor de argila, como observado por Jacomine et al. (1973).

Os cinco perfis estudados apresentam complexo sortivo pobre de bases, com valor S da ordem de 0,1 a 0,4 mEq/100g de TFSA no horizonte B, sendo que o perfil 3, entre todos é o que apresenta o menor somatório de bases. Nos horizontes A, os valores são mais elevados, devido a maior contribuição da matéria orgânica, sendo que o cálcio e o magnésio são, como sempre os principais componentes do valor S.

A CTC apresenta valores inferiores a 5,0 mEq/100g de TFSA, exceção dos horizontes A, dos perfis 2 e 3, sendo que nos horizontes B os valores são geralmente inferiores a 3,0 mEq/100g de TFSA (Quadro 3a).

H^+ + Al^{+++} são os cátions dominantes na CTC, sendo que o H^+ ocorre em maior quantidade principalmente no horizonte A. A saturação com alumínio no horizonte B é maior do que 50% em todos os perfis, o que confere a esses solos o caráter álico.

O quadro 3b mostra os valores de CTC corrigidos para 100g de argila, descontada a contribuição devida a matéria orgânica (Bennema 1966). Os horizontes B2 apresentam valores inferiores a 6,5 mEq/100g de argila, exceção para o horizonte B21 do perfil 2 que apresenta CTC de 7,08 mEq/100g. Bennema (1966)

Quadro 3a - CTC/100g TFSA nos cinco perfis estudados.

Horizonte	P1	P2	P3	P4	P5
A1	4,8	11,3	7,0	2,4	3,3
A2	-	3,1		1,9	
A3	3,3	3,3	4,5	2,3	2,8
B1	2,9	3,7	2,9	2,7	3,0
B21	3,1	3,7	2,3	2,6	2,8
B22	2,6	2,6	2,0	2,6	2,4
B23	1,4	1,9	1,8	2,2	2,0
B24	-	1,7	1,8	1,7	-
B3		1,4			-

Quadro 3b - CTC/100g de argila após descontar contribuição do carbono orgânico, conforme Bennema (1966).

Horizonte	P1	P2	P3	P4	P5
A1	4,41	3,80	3,18	5,10	4,09
A2		12,75		10,20	
A3	3,82	7,26	3,98	6,70	5,54
B1	6,56	6,12	3,48	7,32	5,03
B21	4,96	7,08	3,20	6,54	4,78
B22	4,29	5,60	3,12	5,78	3,67
B23	3,23	4,15	2,41	4,94	3,22
B24	-	4,15	2,43	3,67	
B3	-	4,00	-		

considerou a atividade de argila medida pela CTC inferior a 6,5 mEq/100g como característica de solos Latossólicos. Posteriormente, Bennema & Camargo (1979) e Jacomine (1979) conceituaram as classes de solos Latossólicos e Podzólicos caulíníticos, associados ao Grupo Barreiras, como possuidores de CTC menor do que 13 mEq/100g de argila. Nos solos estudados, observa-se uma tendência dos horizontes de transição (A3 e B1) e topo dos horizontes B2, que coincidem com os horizontes coesos e adensados apresentarem CTC mais elevada que os horizontes de maior floculação. Estes resultados são concordantes com os valores obtidos e discutidos anteriormente para a superfície específica das argilas, confirmando a variabilidade de características das argilas entre os horizontes de maior e menor floculação. O perfil 3 é o que apresenta no horizonte B o menor valor de CTC/100g de argila, em torno de 3,0 mEq e também a menor variabilidade de CTC/100g de argila entre os horizontes de maior e menor floculação.

O quadro 4 mostra os valores de ponto de carga zero (PCZ) dos horizontes A1 e B2, pH_{KCl} , pH_{H_2O} e ΔpH para os horizontes B2 dos perfis em estudo. Observa-se que, os valores de PCZ encontrados nos cinco perfis estão muito próximos aos da caulinita (3.0 a 3.5) encontrados por Bell e Gilman (1978) e concordantes com os resultados obtidos por Barreto (1986), para um Latossolo Amarelo da Amazônia, desenvolvido em sedimentos do Terciário.

O horizonte A1 apresenta PCZ mais baixo que o horizonte B2, concordando com as observações de Van Raij & Peech (1972), Cavalcanti (1977) e Barreto (1986), segundo os quais a matéria orgânica influi para baixar o PCZ.

Os valores de ΔpH negativo medido pela diferença entre pH_{KCl} e pH_{H_2O} , mostram que os perfis apresentam capacidade de troca predominantemente catiônica.

A reduzida amplitude de variação mostrada pelo PCZ dos horizontes B2 dos cinco perfis estudados mostram o baixo poder discriminatório dessa variável para solos predominantemente cauliniticos, concordando com as observações de Barreto (1986). Apesar desse baixo poder discriminatório do PCZ, os dados de PCZ e ΔpH comprovam que o perfil 3 se apresenta como o mais intemperizado de todos.

Os dados obtidos mostram ainda, que para os solos estudados, os valores de ΔpH podem ser utilizados como indicativos da magnitude da carga líquida.

A Fig. 9 mostra a distribuição dos óxidos de titânio e a relação TiAR em profundidade nos perfis estudados. Observa-se que os teores de óxido de titânio aumentam dos horizontes A para B nos perfis 1, 2, 4 e 5, enquanto no perfil 3 se mantém praticamente constante. Quando se compara as tendências das curvas de distribuição de óxido de titânio e da relação TiAR em

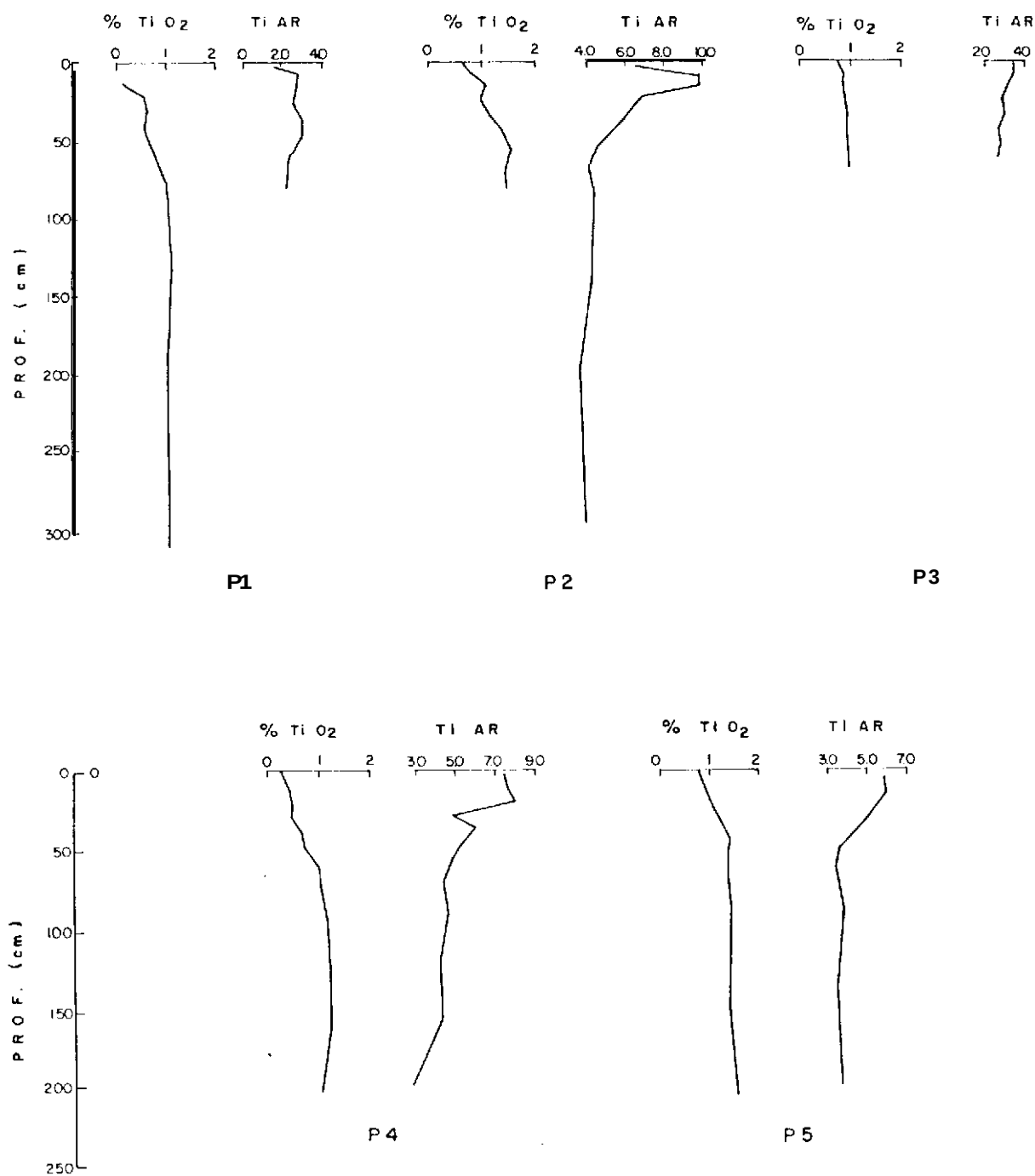


Figura 9 - Curvas de distribuição em profundidade do óxido de titânio e da relação TIAR nos perfis estudados.

profundidade, verifica-se à execução do perfil 3 uma constante inversão da tendência da curva TiAR que apresenta um decréscimo brusco na região que corresponde a de maior dispersão das argilas e maior coesão e adensamento do perfil. Este fato é bastante evidente nos perfis 2, 4 e 5, sendo que no perfil 1 a inversão apesar de ocorrer é de pequena expressão e ocorre em uma faixa reduzida de espessura do perfil.

Quadro 4 - Valores de Ponto de Carga Zero (PCZ) dos horizontes A1 e B2, pH_{KCl} , pH_{H_2O} e ΔpH do horizonte B2 dos cinco perfis estudados.

Perfil	PCZ		pH_{KCl}	pH_{H_2O}	ΔpH
	A1	B2			
1	3,3	3,6	3,9	4,5	-0,6
2	3,3	3,8	4,1	4,6	-0,5
3	3,6	3,8	4,2	4,4	-0,2
4	3,0	3,7	4,1	5,0	-0,9
5	3,1	3,5	4,3	4,6	-0,3

Considerando que os óxidos de titânio são provenientes da ilmenita e do rutilo, minerais resistentes a ação do intemperismo e presentes na fração grosseira dos solos estudados (quadro 9), ou mesmo proveniente do Anatásio, mineral secundário de baixa solubilidade e pouca mobilidade no perfil 1, pode-se assumir o óxido de titânio como uma referência constante

na determinação da remoção de outros elementos móveis do solo. Assim, o fato do teor de óxido de titânio aumentar em profundidade acompanhando a curva de distribuição da argila, enquanto a relação TiAR diminui em profundidade nos perfis 1, 2, 4 e 5 que também apresentam maior dispersão de argila em água no topo do horizonte B, mostra claramente que a argila está sendo removida dos horizontes A desses perfis, sendo este fato mais evidente nos horizontes A2 dos perfis 2 e 4. No perfil 3 a uniformidade dessas curvas, associada a menor dispersão de argila em água e ao baixo gradiente textural mostram a menor perda de argila do horizonte A, confirmando ser este perfil o que apresenta características mais latossólicas dentre os perfis estudados.

O quadro 5 mostra os valores de K_i , K_r e $AlFe$ nos horizontes B22 dos perfis estudados. Os valores das relações K_i , K_r e $AlFe$ corroboram os resultados obtidos para CTC e PCZ nos perfis estudados e indicam uma similaridade entre o material de origem dos perfis. A relação $AlFe$ elevada ($>6,0$) mostra o baixo teor de óxido de ferro nesses solos, característico dos sedimentos do Grupo Barreiras. Os valores encontrados indicam ainda, um grau avançado de intemperismo do material do solo, concordando com os resultados obtidos por Anjos (1985) em solos de Tabuleiro de Campos-RJ. Segundo esta autora, o material mineral do solo, na fração terra fina, não difere significativamente da natureza mineralógica dos sedimentos que compõem o Grupo Barreiras.

Quadro 5 - Valores de Xi, Kr e AlFe nos horizontes B22 dos cinco perfis estudados.

Perfil	P1	P2	P3	P4	P5
Relação					
Ki	1,79	1,80	1,87	1,74	1,96
Kr	1,61	1,62	1,62	1,60	1,73
AlFe	8,68	9,40	6,70	11,30	7,79

O quadro 6 apresenta os valores de óxidos de ferro, de alumínio e de silício determinados nas argilas naturalmente dispersas e nas floculadas, extraídas pelo Ditionito-citrato-Bicarbonato nos horizontes B dos perfis em estudo. Observa-se uma grande similaridade entre os resultados obtidos para o mesmo perfil tanto na análise da argila naturalmente dispersa em água, como da argila floculada. Entre os perfis não há grandes diferenças para os teores SiO_2 e Al_2O_3 . Em relação aos teores de Fe_2O_3 é evidente a diferenciação do perfil 3 para os demais, confirmando uma vez mais ser entre todos o de maior intemperização.

5.1.4. Características Mineralógicas

5.1.4.1. Mineralogia da fração grosseira

A composição mineralógica das frações cascalho, areia grossa e areia fina apresentada nos quadros 7, 8 e 9.

Quadro 6 - Óxidos de Silício, Alumínio e Ferro, extraídos pelo ditionito-citrato-bicarbonato (DCB) das argila naturalmente dispersa em água (N) e argila floculada (F), nos horizontes B1 e B2 dos perfis em estudo.

Perfil	Horizonte		SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)
1	B1	N	0,91	0,70	2,76
	B1	F	0,85	1,32	2,96
	B21.1	N	0,94	2,38	3,01
	B21.1	F	0,86	2,92	3,24
2	B1.1	N	0,91	1,88	2,51
	B1.1	F	0,91	1,78	2,19
	B21.1	N	0,85	1,70	2,49
	B21.1	F	0.87	1,78	2,98
3	B1.1	N	0,97	2,30	4,02
	31.1	F	0,82	2,49	4,15
	B22.2	F	0,88	2,39	4,36
4	B1	N	0,69	1,36	2,27
	B1	F	0,66	1,55	2,73
	B22.1	N	0,74	1,08	2,16
	B22.1	F	0.63	1.67	2,87
5	B1.1	N	0,71	2,28	2,91
	B1.1	F	0,54	2,35	3,06
	B22	N	0,60	2,18	3.26
	B22	F	0,54	2.26	3,21

O quartzo é o mineral dominante nas três frações analisadas dos cinco perfis. Apresenta grãos subangulares e angulares, com superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados, brilhantes, com poucos grãos foscos.

Na fração cascalho, concreções ferruginosas e ferro-argilosas ocorrem como segundo componente em valores percentuais, estando presente ao longo dos perfis 3 e 5 e nos horizontes A3 e B22 do perfil 4, sendo que neste último se dispõem em linha descontínua a 110 cm de profundidade.

O perfil 3 é o que apresenta maior teor de concreções, sendo os valores mais elevados encontrados no horizonte B2, embora no horizonte B21 apresente linha de concreções, como no perfil 4.

Ilmenita, turmalina, zircão e rutilo, minerais comumente usados como indicadores de intemperismo, ocorrem na fração areia fina, sendo que a ilmenita ocorre em quantidades até 4% e os demais minerais em quantidades inferiores a 1% ou traços. Esses minerais são associados a rochas ígneas e metamórficas do complexo cristalino, ou sedimentos delas originados (Dana e Hurlbut 1983).

Os resultados indicam que o material formador do solo apresenta um estágio de intemperismo avançado, evidenciados pela ausência de minerais primários de menor resistência ao intemperismo na fração areia, pelo domínio do quartzo, bem como pela presença de material ferruginoso e ferro-argiloso.

Quadro 7 - Composição mineralógica da fração cascalho dos perfis estudados.

PERFIL HORIZ	% QUARTZO					% CONCREÇÕES (a)					% ILMENITA					O U T R O S (≤1%)				
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	El	P2	P3	P4	P5
A1.1	100	100	90	100	100	tr	tr	10	tr	tr	-	-	-	-		X	-	-	-	
A1.2	100		90	100	100	tr		10	tr	tr	-		-			X		-		
A2	-	100	-	100	-	-	tr		tr	-	-	-	-				-	-	X	
A3.1	100	100	90	100	98	tr	tr	10	tr	2	-	-	-			RX	-	-		
A3.2	100	100	83	100	95	tr	tr	17	tr	5	-	-	-			RX	-	-		
A3.3	100			95		tr			5		-					RX			X	
B1.1	100	100	74	100	98	tr	tr	26	tr	2			-			RX	-	-	M	
B1.2	-	100	74	-	96	-	tr	26		4			-				-	-		
B1.3	-	-	80	-		-		20									-	-		
B2.1.1	100	100	57	100	92	tr	tr	43	tr	8			tr			X	-	-		
B2.1.2	100	100	57	-	92	tr	tr	43		8			tr			X	-	-		
B2.1.3	100	-	-	-		tr										X				
B2.2.1	100	100	70	100	93	tr	tr	30	tr	7			tr				-	-	X	
B2.2.2	-	100	34	64	-		tr	66	46	-			-				-	-		
B2.3	100	100	87	100	99	tr	tr	13	tr	1			-	-			-	-	-	
B2.4	-	100	75	100			tr	25	tr				-	-				-	-	
B3		100					tr													

(a) Concreção ferruginosa; ferro-argilosa e material argiloso.

tr= Traços; Z=Zircão; T=Turmalina; R=Rutilo; X-Carvão e Detritos; M=Magnetita.

Quadro 8 - Composição mineralógica da fração areia grossa dos perfis estudados.

PERFIL HORIZZ	% QUARTZO					% CONCREÇÕES (a)					% FLMENITA					O U T R O S (< 1%)				
	P1	P2	P3	F' 4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
Al.1	100	98	100	100	100	tr	-	tr	-	tr	-		tr			X	X*	X	TX	TX
Al.2	100		100	100	100	tr		tr		tr	-		tr			X		X	TX	TX
A2		100		100								tr					X		X	
A3.1	100	100	100	100	100	tr	-	tr	tr	-	tr	tr	tr				X	TX	TX	X
A3.2	100	100	100	100	100	tr	-	tr	tr	-	tr	tr					X	TRX	TX	X
A3.3	100			100		tr		-			tr		tr						TX	
B1.1	100	100	100	100	100	tr			tr		tr	tr	tr	tr	tr		X	RX	TX	TX
B1.2		100	100	-	100							tr	tr		tr		X	RX		TX
B1.3			100					tr					tr		tr			TX		
B2.1.1	100	100	100	100	100	-	tr	tr	tr		tr	tr	tr	tr	tr	X	-	TX	TX	TX
B2.1.2	100	100	100		100	-	tr	tr			tr	tr	tr		tr	X	-	TX		TX
B2.1.3	100		-								tr					X				
B2.2.1	100	100	100	100	100	tr	tr	tr	tr		-	tr	tr		tr		-	T	RX	R
B2.2.2		100	100	100	-		tr	tr	tr			tr	tr						RX	
B2.3	100	100	100	100	100	tr		tr	tr	tr	-	-	-					X	TX	TX
B2.4		100	100	100				tr	-			-	tr				X	TZ	T	
B3		100															X			

(a) Concreções ferruginosa; ferro-argilosa e material argiloso.

tr= Trços; Zc=Zircão; T=Turmalina; R=Rutilo; X=Carvão e Detritos.

* =2%

Quadro 9 - Composição mineralógica da fração areia fina dos perfis estudados.

PERFIL	%QUARTZO					%CONCREÇÕES					(a) % ELMENITA	OUTROS (<1%)										1
HORIZ	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5		
A1.1	99	98	98	98	97	- i -	tr	tr	tr	1	tr	2	2	3		TX	TZX*	TRZX	TRX	TZX		
A1.2			98	97	97	-	tr	tr	tr	1		2	3	3		TX		TRZX	TRZX	TZX		
A2	99	98		98			tr		tr			2	2				TZX		TRZX	-		
A3.1			98	98	97	tr	tr	tr	tr	1	3	2	2	3		RX	RZX	TRZX	TRZX	ZX		
A3.2	99	97	98	98	97	tr	tr	tr	tr	1	3	2	2	3		RX	RZX	TRZX	TRZX	TZX		
A3.3	99	97		98		tr			tr	1			2			RX			TRZX			
B1.1	99		98	98	97	tr	tr	tr	tr	1	3	2	2	3		RX	RZX	TRZX	TRX	RZ		
B1.2	99	37	98	-	96		tr	tr			3	2		4		-	RZX	TRZX		TRX		
B1.3		97	98					tr				2						TRZX				
B2.1.1			98	98	97	tr	tr	tr	tr	1	4	2	2	3		TX	RZX	TRZX	TRX	TRZX		
B2.1.2	99	96	98		97	tr	tr	tr		1	4	2		3		TX	RZX	TRZX		TRZX		
B2.1.3	99	96		-	-	tr				1						TX						
B2.2.1	99		98	99	97		tr	tr	tr	tr	4	2	1	3		T	TZX	TRZX	TRX	TRX		
B2.2.2	00	96	98	99	-		tr	tr	tr		4	2	1				TZX	TRZX	TRZX			
B2.3		96	98	99	97		tr	tr	tr	tr	4	2	1	3		T	Z	TRZ	TRZX	TRZX		
B2.4	00	96	97	99			tr	1	tr		4	2	1				Z	TRZ	TR			
B3		96					tr				4							Z				

(a) Concreção ferruginosa; ferro-argilosa e material argiloso.

tr= Traços; Z=Zircão; T=Turmalina; R=Rutilo; X=Carvão e Detritos.

* =2%

A similaridade dos grãos de quartzo, quanto a angulosidade, forma e cor, dentro e entre perfis, não evidenciam descontinuidade litológica e mostra uma possível similaridade do material de origem desses solos.

5.1.4.2. Mineralogia da fração argila

Os difratogramas de raio X (Figs. 10, 11, 12, 13 e 14) mostram presença de caulinita ($7,2$ e $3,6 \text{ \AA}$), gibbsita e goethita ($4,8$ e $4,18 \text{ \AA}$) e vermiculita-aluminosa ($13,6$ a $14,7 \text{ \AA}$) tanto na argila naturalmente dispersa em água, quanto na argila floculada (dispersa em NaOH $0,1N$), nos horizontes B1 e B2 dos cinco perfis analisados, sendo que o perfil 4 apresenta gibbsita ($4,8 \text{ \AA}$) no horizonte B2. A eliminação do ferro intensificou os picos e mostrou uma tendência de serem maiores na argila naturalmente dispersa em água. Não foi observada diferença no grau de cristalinidade das argilas.

Além desses minerais foi identificada a presença de mica ($10 \text{ \AA}$) nos horizontes A1 dos perfis 1, 2, 4 e 5, com ocorrência de maior quantidade nos perfis 1 e 4 (Figs. 15, 16 e 17). A ocorrência desse mineral nas camadas superficiais de solos de elevado grau de intemperização sugere deposição mais recente, apesar da fração grosseira ($>2\mu$) revelar ser o material altamente intemperizado, similar ao material dos horizontes subjacentes. Esses resultados concordam com Mabesoone (1972) que sugeriu uma fase de deposição recente do Grupo Barreiras,

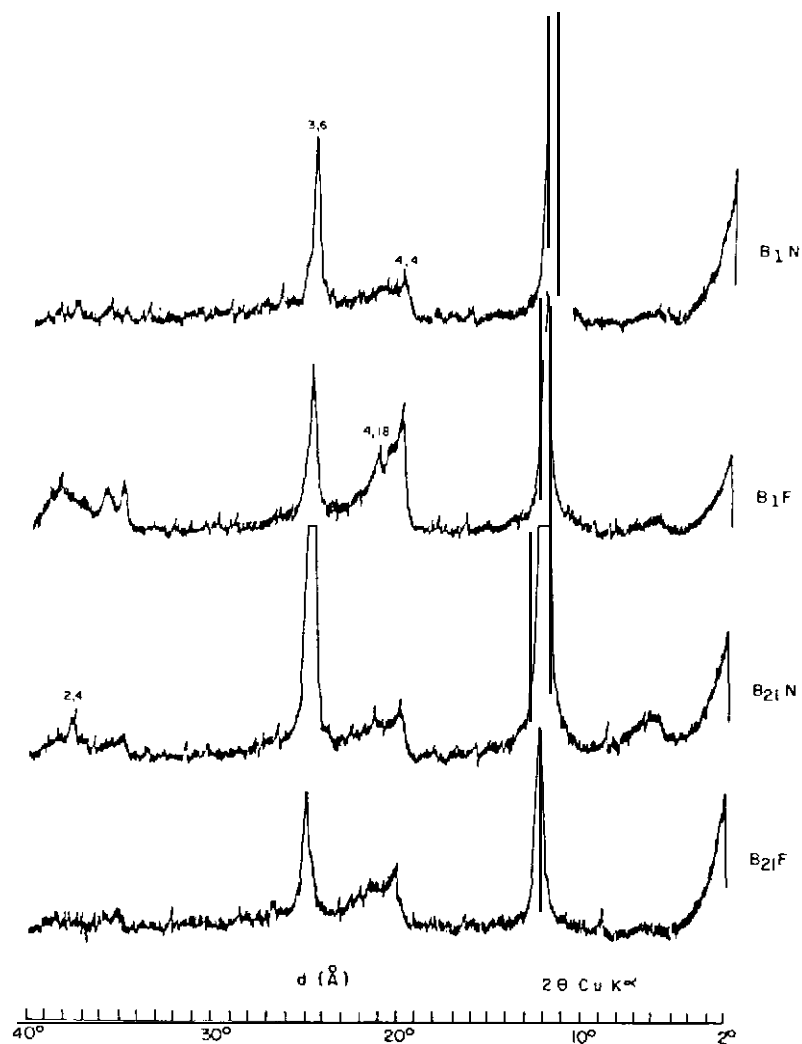


Figura 10 - Difratoograma de raio-X das argilas naturalmente dispersa em água (N) e floculada (F) dos horizontes B1 e B21 do perfil 1.

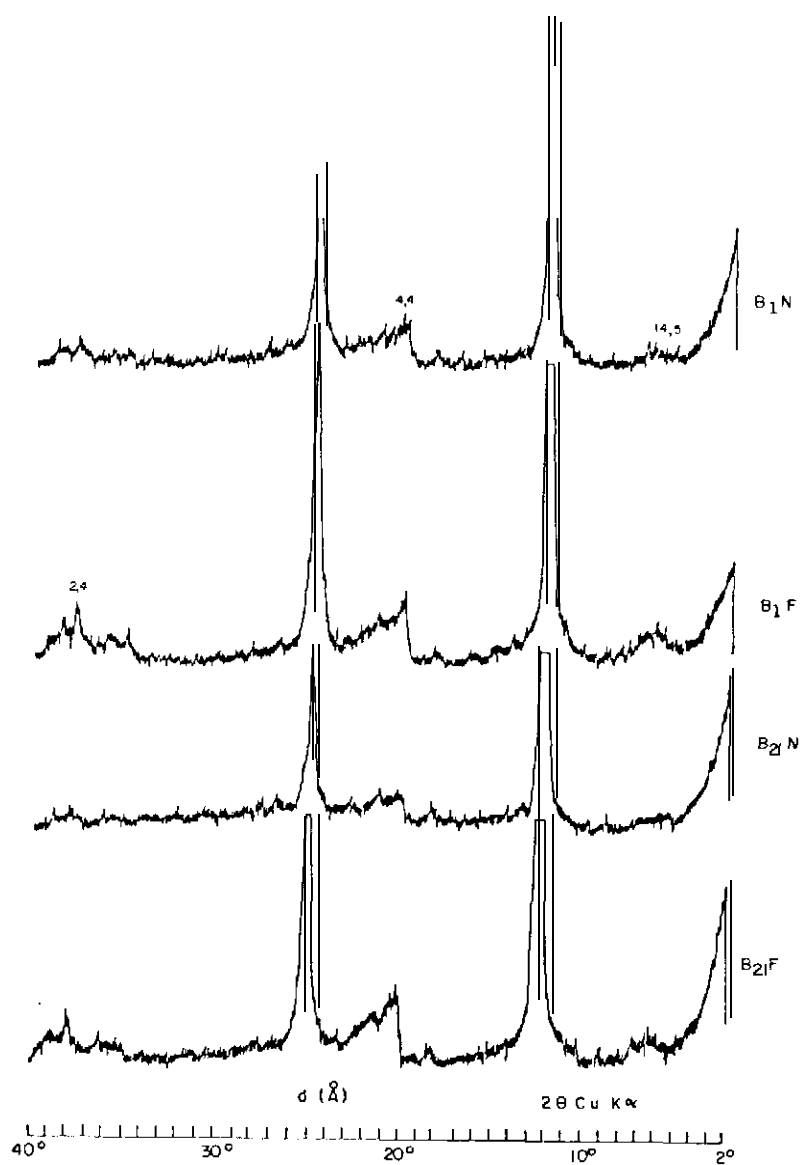


Figura 11 - Difratoqrama de raio-X das argilas naturalmente dispersa em água (N) e floculada (F) dos horizontes B1 e B21 do perfil 2.

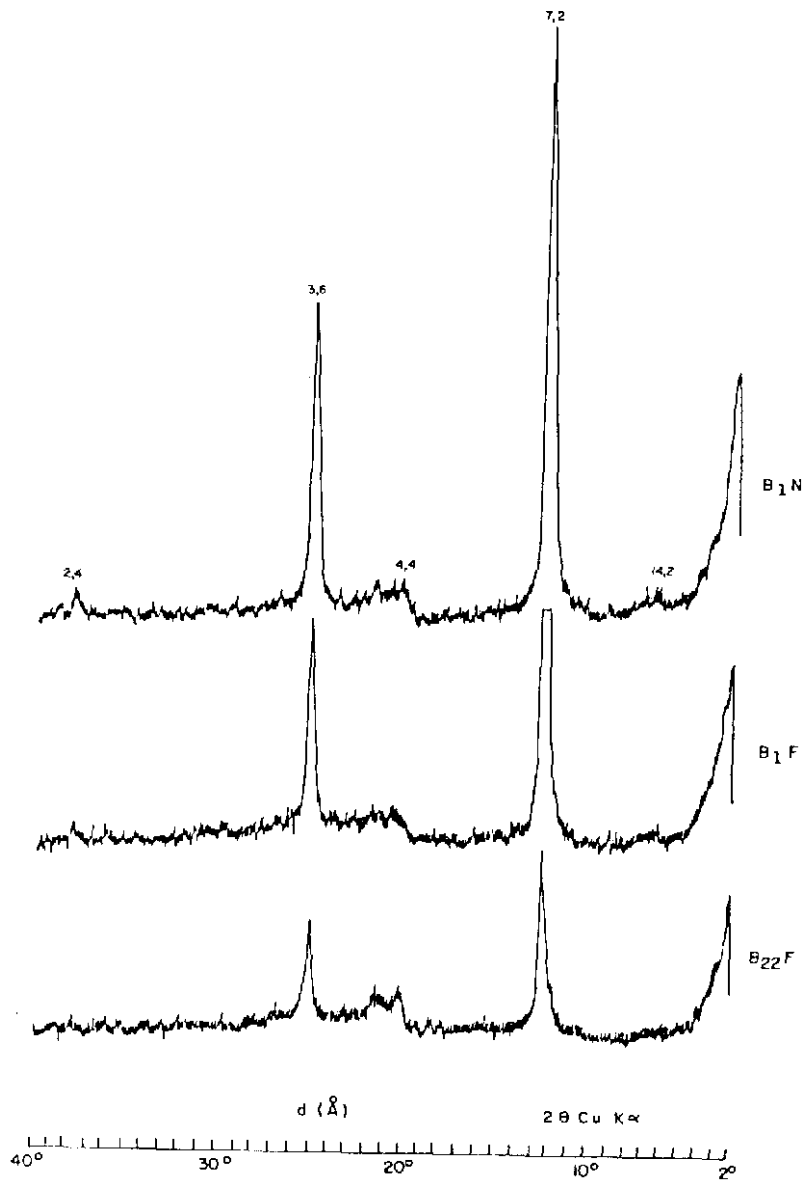


Figura 12 - Difratoograma de raio-X das argilas naturalmente dispersa em água (N) e floculada (N) dos horizontes B₁ e B₂₂ do perfil 3.

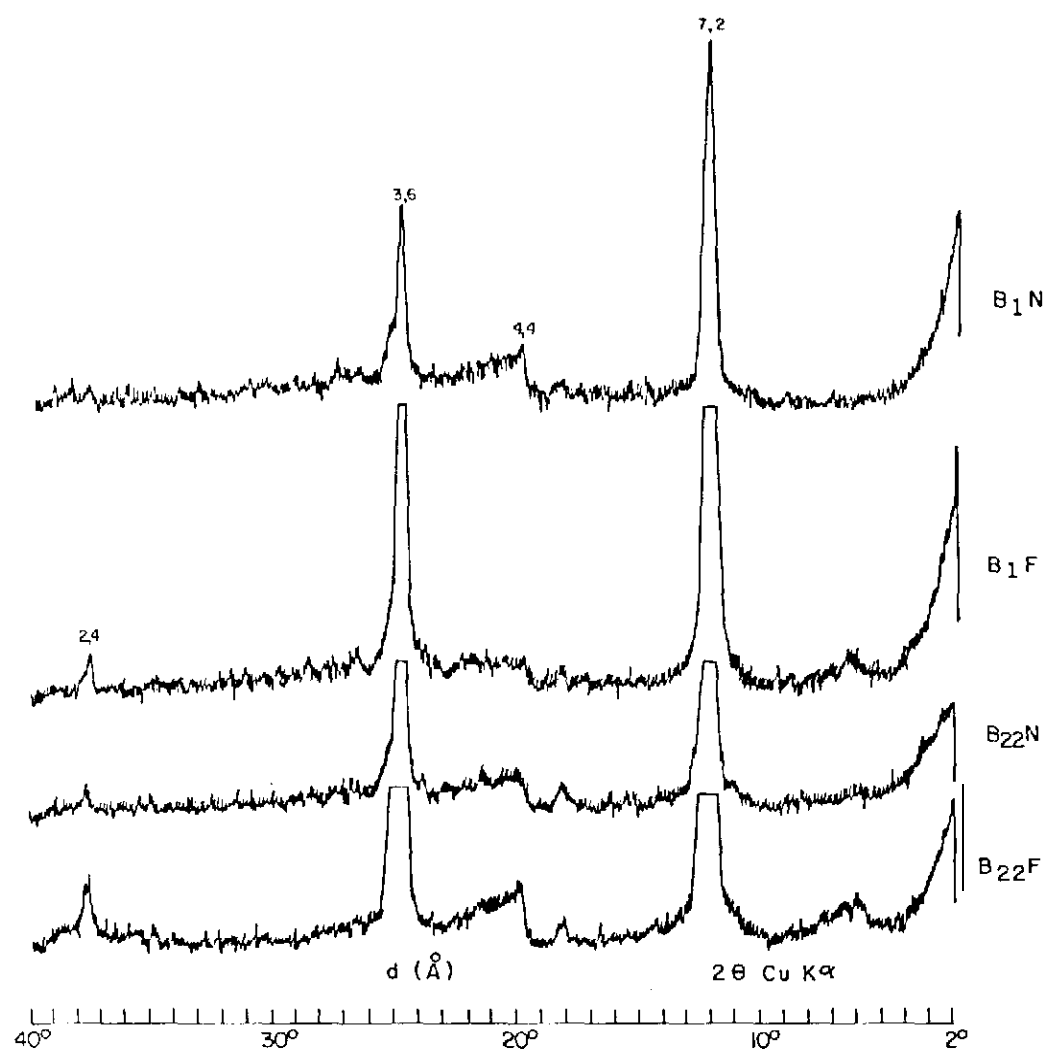


Figura 13 - Difratoograma de raio-X das argilas naturalmente dispersa em água (N) e floculada (F) dos horizontes B₁ e B₂₂ do perfil 4.

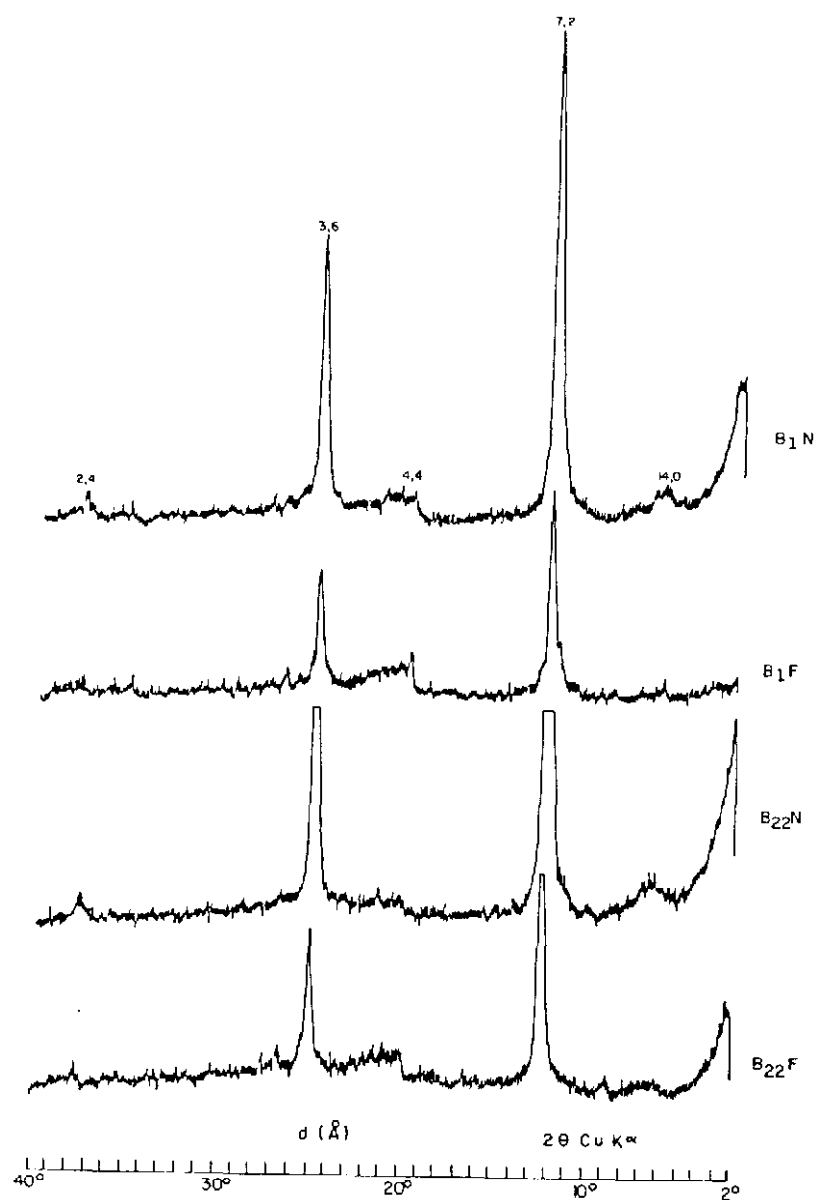


Figura 14 - Difratoograma de raio-X das argilas naturalmente dispersa em água (N) e floculada (F) dos horizontes B1 e B22 do perfil 5.

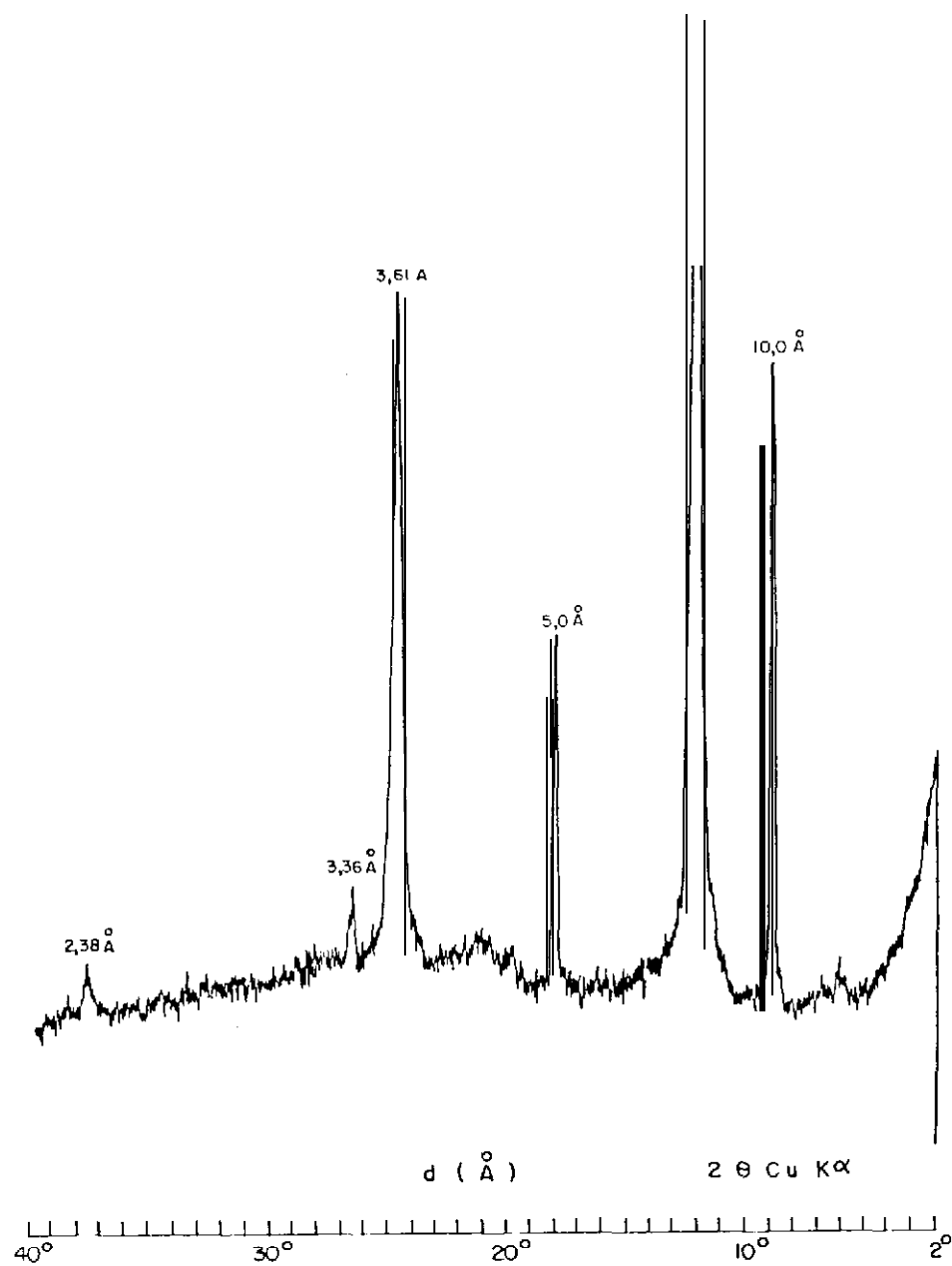


Figura 15 - Difratoograma de raio-X da fração argila tratada com H_2O_2 , do horizonte A1 do perfil 1.

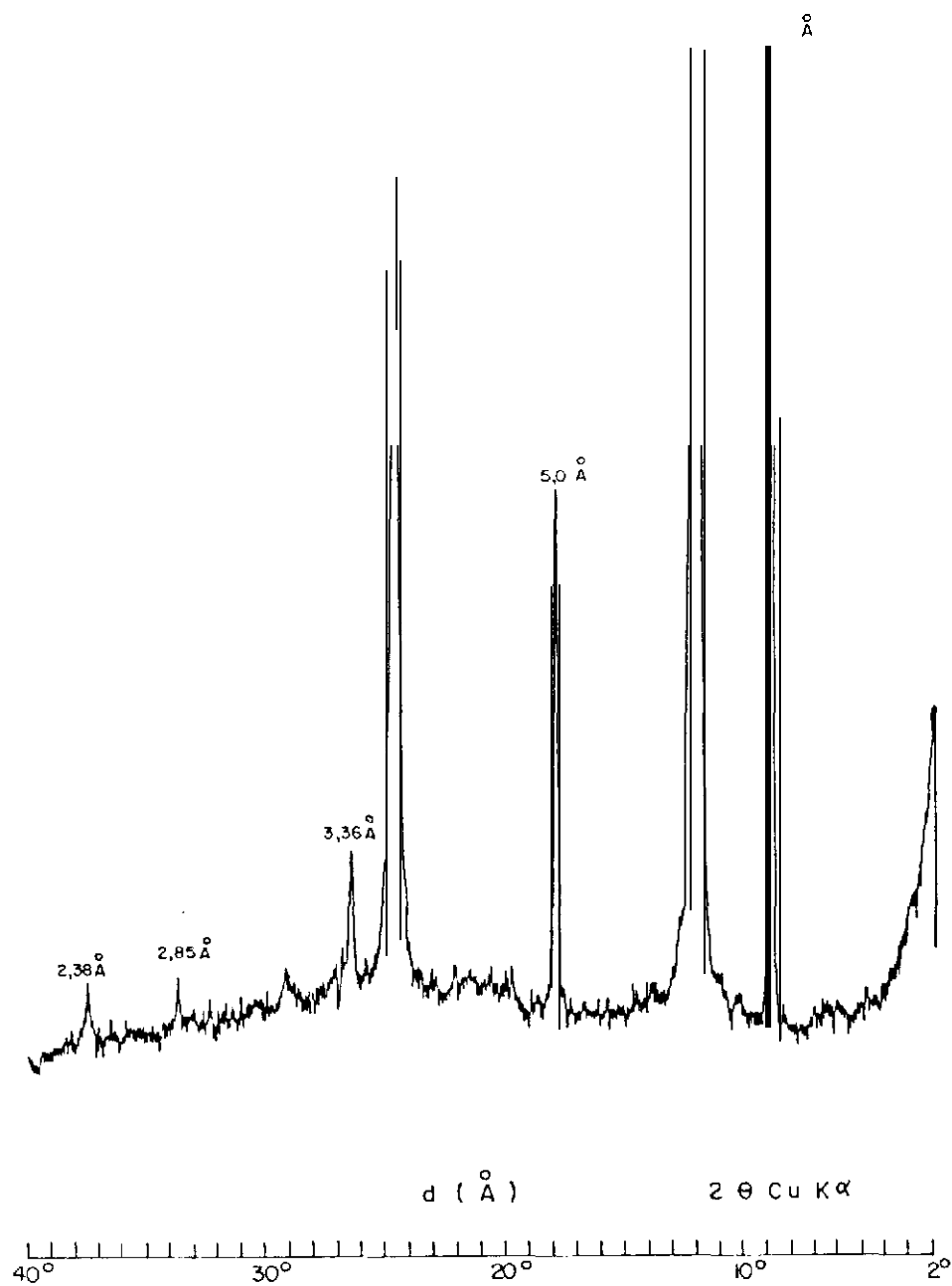


Figura 16 - Difratoograma de raio-X da fração argila tratada com H_2O_2 , do horizonte A1 do perfil 4.

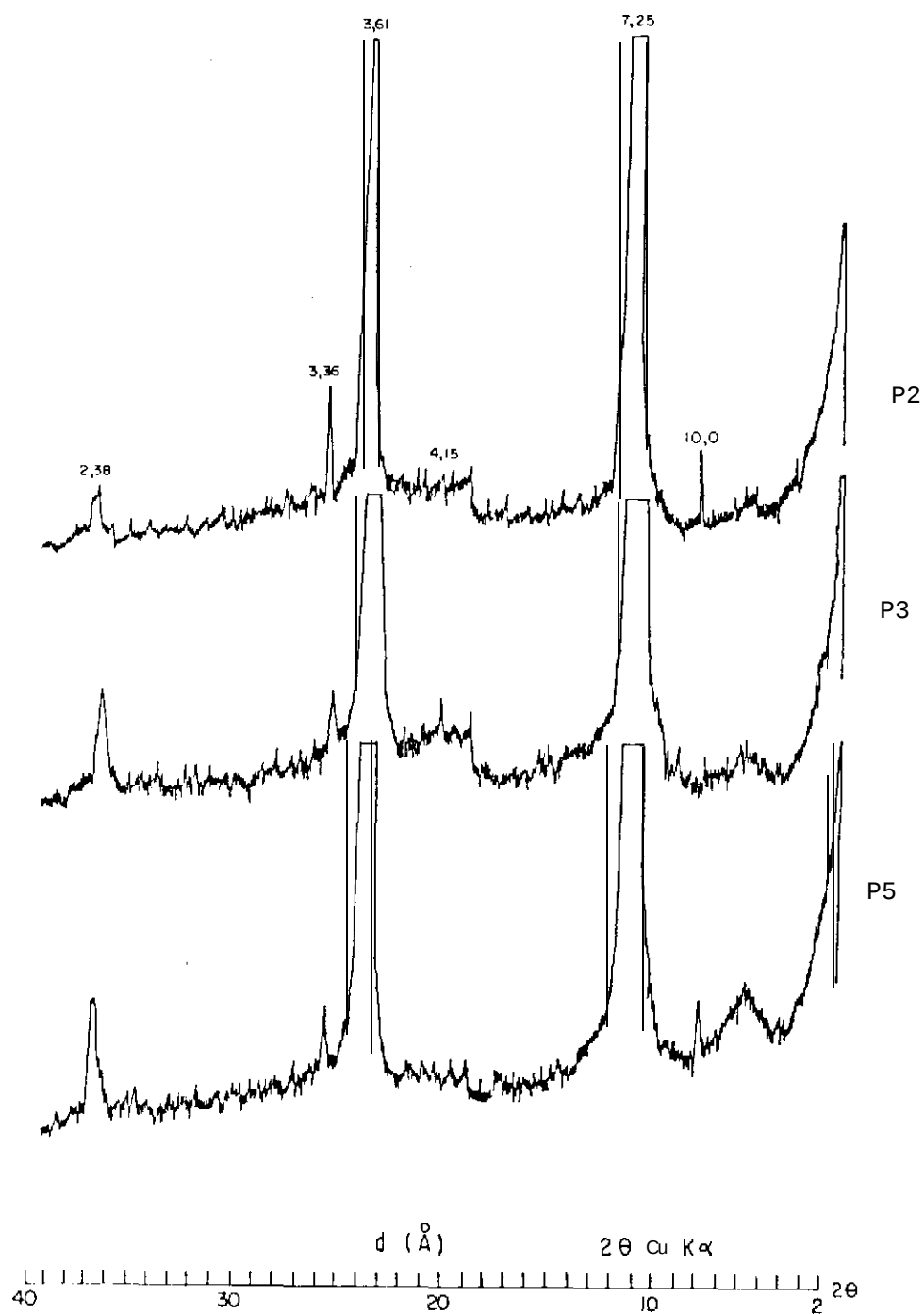


Figura 17 - Difratoograma de raio-X da fração argila tratada com H_2O_2 , dos horizontes A1 dos perfis 2, 3 e 5.

pertencente ao Holocen.

5.2. Uniformidade do material de Origem

A uniformidade do material de origem dos perfis estudados foi avaliada pelos resultados já discutidos anteriormente e pelas tendências das distribuições em profundidades das relações areia grossa/areia fina (AG/AF), K_i e areia isenta de argila, conforme mostram as figuras 18, 19, 20, 21 e 22. Observa-se que os cinco perfis apresentam duas ou mais tendências de distribuição destas curvas, representando desuniformidade no material de origem desses solos. Nos perfis 1 e 5 esta desuniformidade é mais evidente entre os horizontes superficiais e subsuperficiais. No perfil 2 as tendências das curvas AG/AF, K_i e especialmente areia isenta de argila parecem evidenciar desuniformidade não só entre os horizontes superficiais e subsuperficiais, mas também dentro do horizonte subsuperficial. No perfil 4 pequenas evidências de desuniformidade de material entre os horizontes superficiais e subsuperficiais são mostrados pelas três curvas e uma evidente descontinuidade dentro do horizonte subsuperficial demonstrada pela curva de areia isenta de argila. O perfil 3,0 mais homogêneo em distribuição dessas curvas, especialmente nas curvas de AG/AF e K_i , apresenta pela curva de areia isenta de argila, uma evidente desuniformidade dentro do horizonte subsuperficial.

É interessante observar que os resultados obtidos pe-

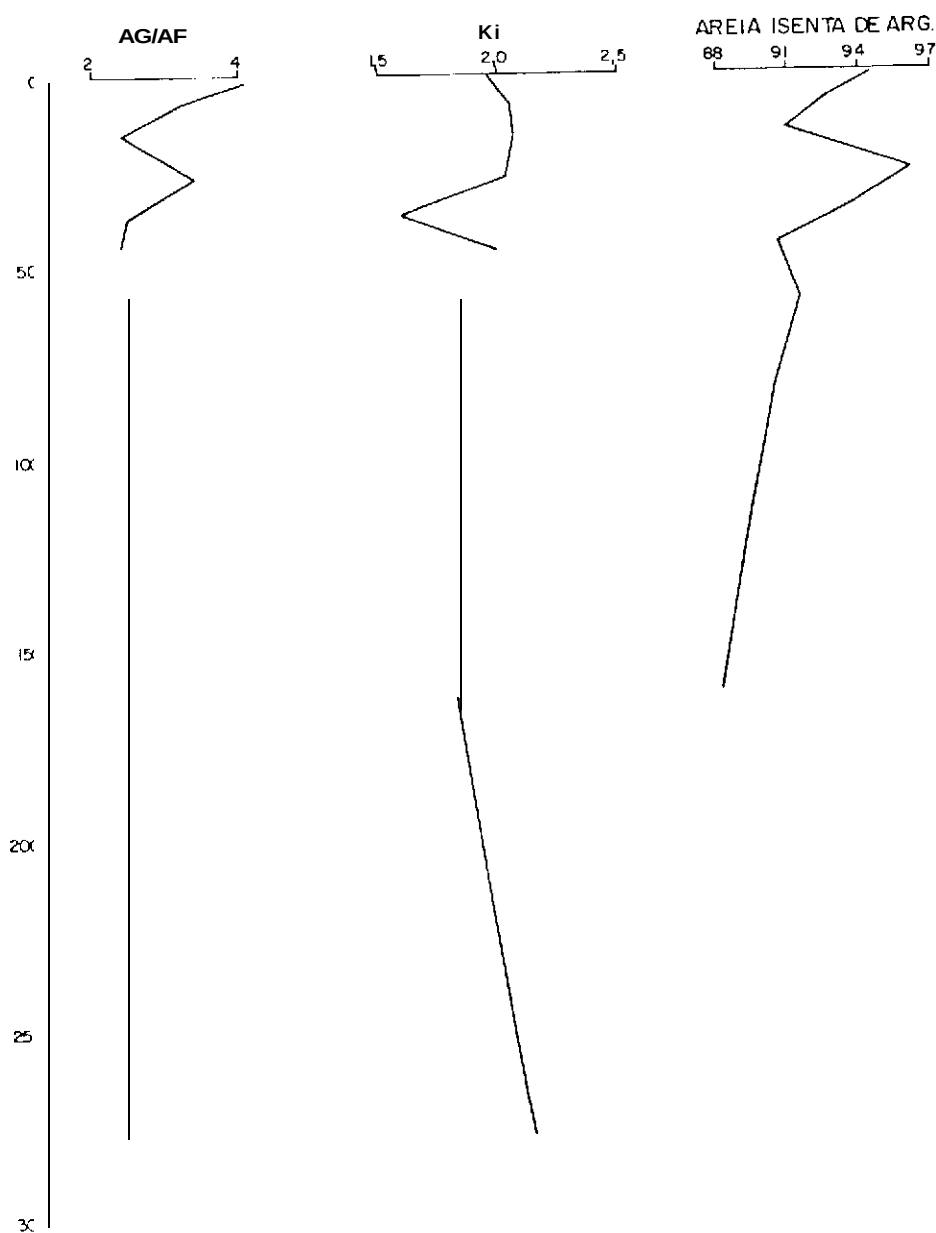


Figura 18 - Curvas de distribuição em profundidade das relações areia grossa/areia fina (AG/AF), K_i e areia isenta de argila, do perfil 1.



Figura 19 - Curvas de distribuição em profundidade das relações areia grossa/areia fina (AG/AF), Ki e areia isenta de argila do perfil 2.

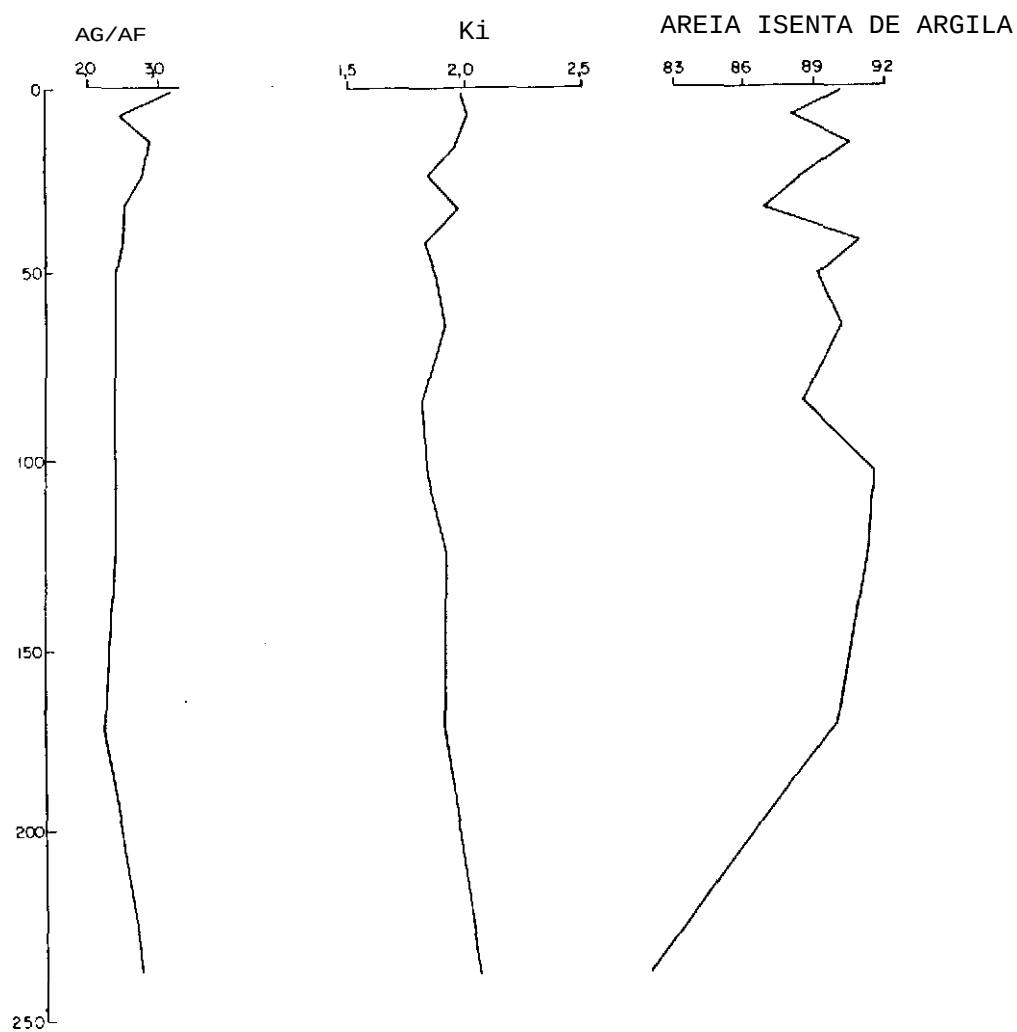


Figura 20 - Curvas de distribuição em profundidade das relações areia grossa/areia fina (AG/AF), K_i e areia isenta de argila do perfil 3.

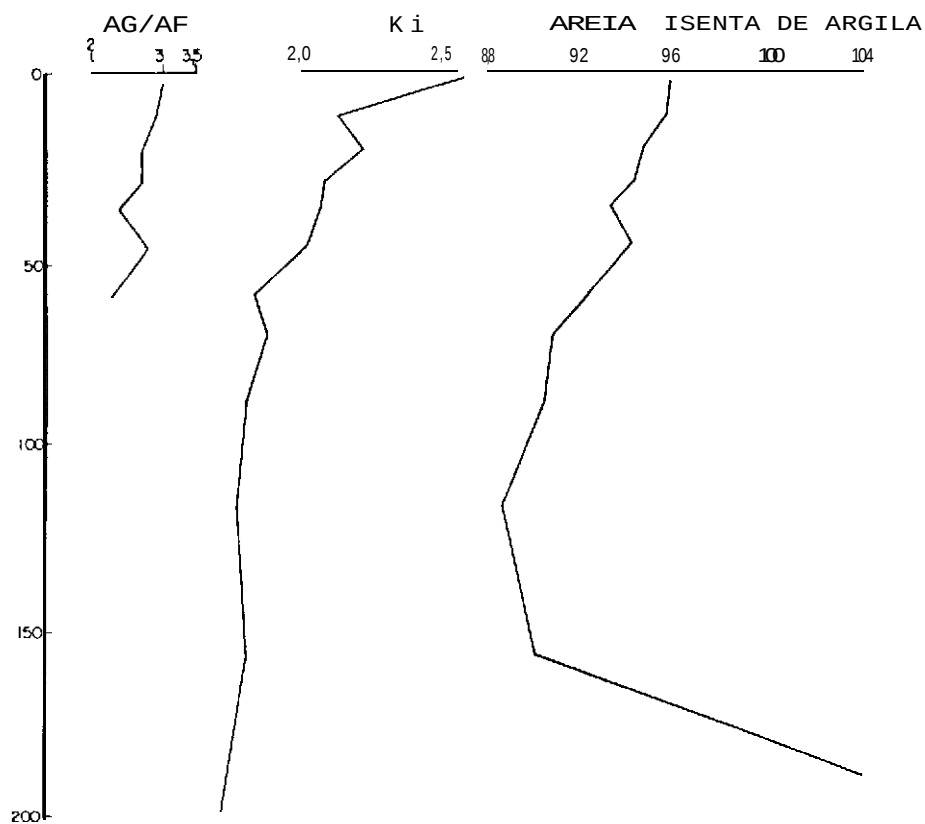


Figura 21 - Curvas de distribuição em profundidade das relações areia grossa/areia fina (AG/AF), K_i e areia isenta de argila do perfil 4.

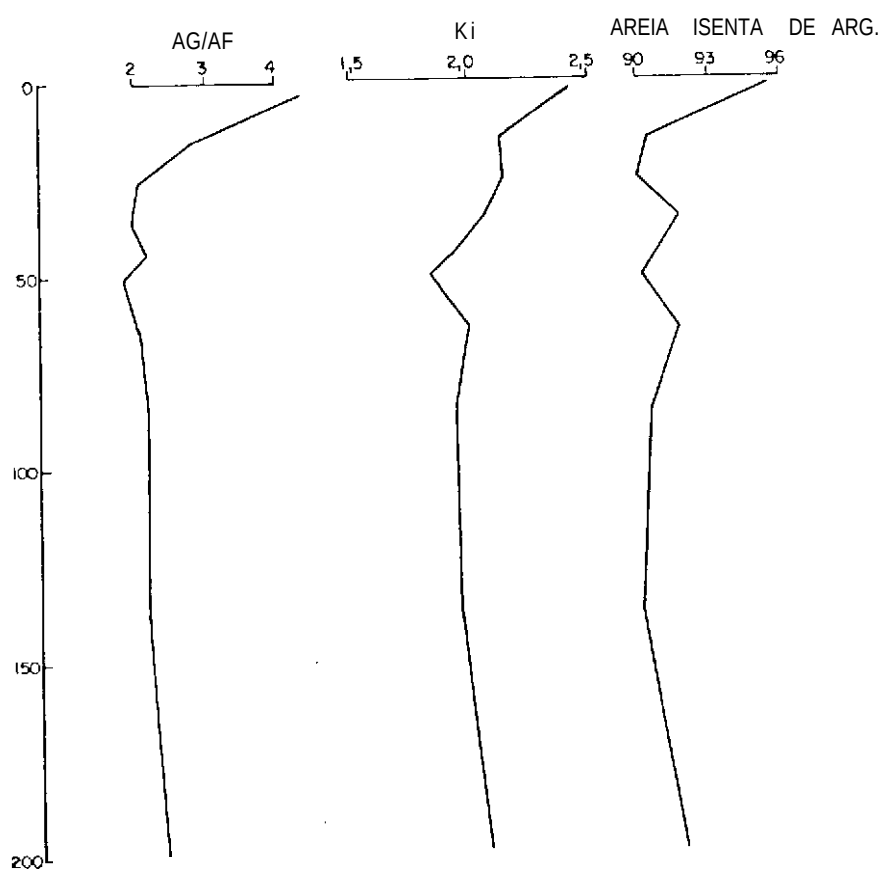


Figura 22 - Curvas de distribuição em profundidade das relações areia grossa/areia fina (AG/AF), K_i e areia isenta de argila do perfil 5.

la distribuição destas relações em profundidades, demonstram sempre, como o observado na distribuição da relação TiAR, uma variabilidade de características entre as regiões de menor e maior floculação. Os valores mais elevados de Ki em superfície, especialmente nos perfis 2, 4 e 5, de certa forma correlacionam-se com a presença de mica nestes horizontes de acordo com a mineralogia da fração argila, discutida anteriormente.

Assim, apesar da análise mineralógica da fração grosseira mostrar similaridade entre os grãos de quartzo dos horizontes superficiais e subsuperficiais, os resultados discutidos anteriormente com relação a CTC, PCZ, curvas de TiAR e mineralogia da fração argila, aliados aos discutidos neste capítulo, sugerem ao menos para a formação dos solos dos perfis 1, 2, 4 e 5 a contribuição do aporte recente de material e portanto, descontinuidade de material originário entre os horizontes superficiais e subsuperficiais.

5.3. Formação e Classificação

Como foi discutido anteriormente, os solos em estudo são formados a partir de material de natureza sedimentar, aparentemente da mesma época geológica, caracterizado pela presença de grãos de quartzo subarredondados, e alguns arredondados com superfícies foscas, típicos de material transportado.

Além disso, a própria natureza mineralógica, onde as camadas superficiais dos perfis 1, 2, 4 e 5 diferem substanci-

almente das camadas subsuperficiais quanto a presença de mica (Pico de $10 \text{ \AA}$) e a desuniformidade granulométrica em profundidade indicam aporte recente de material e descontinuidade no material de origem.

As características morfológicas dos perfis estão de acordo com o período recente de deposição dos sedimentos, uma vez que poucas características genéticas podem ser observadas, com a estrutura mal desenvolvida, a pouca diferenciação entre os subhorizontes subsuperficiais e a pequena evidência de movimentação de argila no perfil.

Os resultados discutidos anteriormente, indicam que os gradientes texturais observados nesses solos, têm sua origem no próprio material formador do solo, sendo elevado nos perfis 1, 2, 4 e 5 e baixo no perfil 3, onde o material do solo é aparentemente uniforme entre os horizontes superficiais e subsuperficiais. Não obstante estas observações, os perfis 1, 2, 4 e 5, com relação textural maior que 1,8, apresentam características que evidenciam perdas de argila dos horizontes superficiais, por mecanismos pedogenéticos, ou erosão diferencial, que podem ser observadas pela elevada TiAR nos horizontes superficiais; a presença de argila naturalmente dispersa em água no topo do horizonte B, nos perfis 1, 2, 4 e 5; presença de cerosidade e de horizonte B nos perfis 1, presença de horizonte A2 nos perfis 2 e 4; presença de horizonte fragipan nos perfis 4 e 5 e presença de cutans de iluviação nos perfis 1, 4 e 5.

Todos os perfis apresentam adensamento nos horizontes transicionais A3 e/ou B1 e parte do B21, possivelmente, por efeito da compressão causada pelo peso estático da camada superior. Segundo Moniz, citado por Anjos (1985), a consolidação do material de solo ocorre pelo rearranjo dos grãos em decorrência da compressão e redução do espaço poroso, e a deformação ou contração das argilas durante a dessecação do material, conduzindo ao aumento das forças de coesão. Estes horizontes adensados coincidem com os horizontes de menor grau de floculação das argilas e portanto, com a percentagem mais elevada de argila naturalmente dispersa em água.

Segundo Bennema, este estado de dispersão é decorrente da relação carbono/argila e da natureza da argila presente no solo.

Apesar da mineralogia da fração argila ter revelado para todos os perfis, a dominância da caulinita como mineral secundário nesses solos, os resultados discutidos em relação a CTC, PCZ, ΔpH , SE e DFV, evidenciam a ocorrência de característica diferencial entre as argilas das zonas de maior e menor floculação. Os perfis 1, 2, 4 e 5, portadores de horizontes argílicos apresentam, para a zona de maior floculação muito baixo DFV, ao contrário do perfil 3, no qual a ausência do horizonte argílico é evidente, além de se apresentar como o mais intemperizado de todos. Estes resultados confirmam os conceitos de Bennema em relação ao estado de dispersão das argilas.

A presença desses horizontes adensados provoca satu-

ração nos horizontes superiores nos períodos de chuvas intensas, como evidenciado pela presença do mosqueado e de cores acinzentadas nos horizontes superficiais do perfil 4. Nessas condições, transporte lateral de argila pode ocorrer e/ou ferrolise, como descrito por Brinkman (1979).

Quanto a presença do fragipan nos perfis 4 e 5, segundo Jacomine (1974), os fatores físicos são os principais envolvidos em sua gênese, uma vez que os solos com este caráter ocorrem em áreas planas ou ligeiramente deprimidas, onde existe restrição de drenagem. Ainda Segundo o referido autor, os materiais arenosos ou de textura média são mais favoráveis ao desenvolvimento de horizonte com caráter fragipan, apesar deles também se formarem em material argiloso, desde que com material de textura leve sobrejacente, como ocorre no perfil 5. Este fato pode explicar o maior desenvolvimento do fragipan no perfil 4, de textura mais arenosa que o perfil 5, e que apresenta mosqueado no horizonte com fragipan, inclusive tendo desenvolvido um horizonte A2 sobrejacente.

Pelo que foi discutido, parece que a diferença de granulometria entre as camadas de deposição superficial e sub-superficial e o adensamento nos horizontes transicionais A3 e/ou B1 e parte do B21, influem para o início dos processos pedogenéticos. De fato, são nos horizontes superficiais e topo do horizonte B que se observam características genéticas fracamente desenvolvidas, enquanto que os horizontes de maior profundidade apresentam uniformidade de características, certamen-

te herdadas do material de origem, uma vez que os perfis examinados apresentam um permanente aumento de argila em profundidade sem diferença mineralógica.

De acordo com o Sistema Americano de Classificação de Solos (Soil Taxonomy, USDA 1975), os cinco perfis estudados apresentam epipedon ócrico e horizonte subsuperficial com avançado estágio de intemperização do material de solo, expresso pelo domínio da caulinita na fração argila, domínio do quartzo na fração areia e a baixa CTC, que conjugado a grande espessura do solum, a pouca diferenciação dos subhorizontes subsuperficiais e a pouca evidência de translocação de argila em profundidade constituem características que muito se assemelham às do horizonte óxico. Entretanto nos perfis 1, 2, 4 e 5, apesar das evidências de desuniformidade no material de origem, o forte incremento de argila em profundidade, a presença de argila naturalmente dispersa em água no topo do horizonte B, o adensamento nos horizontes transicionais e topo do horizonte B e o baixo teor de óxidos de ferro e alumínio são características que diferem do horizonte óxico, mais se aproximando às características do horizonte argílico, o que os enquadra na ordem dos ultisols, apesar de à exceção do perfil 1, esses perfis apresentarem pouca evidência de translocação de argila em profundidade e o teor de argila não diminuir nos horizontes inferiores, como ocorre nos ultisols típicos.

O perfil 3 apresenta características que mais se

identificam com o horizonte óxico, por ser o mais intemperizado, como discutido anteriormente, apresentar argila totalmente flocculada no horizonte B e ausência de translocação de argila em profundidade, apesar de apresentar gradiente textural elevado, pertencendo portanto a ordem dos oxisols.

Os perfis 1, 2, 4 e 5 pertencem a subordem ADULT e o perfil 3 a ORTHOX, por apresentarem regime de umidade ÚDICO, cores de alto croma e ausência de mosqueado que refletem boa drenagem e baixo teor de carbono orgânico.

A nível de grande grupo, os perfis 4 e 5 por apresentarem horizonte fragipan no topo do horizonte argílico, se enquadram na classe dos Fragiudults, enquanto, nos perfis 1 e 2, a ausência do fragipan, a ausência de plintita, a ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis e por sua curva de distribuição de argila em profundidade não apresentar de crêscimo dentro dos 1,5 metros superficiais, os enquadram na classe dos Paleudults. O perfil 3 por apresentar CTC maior do que 1,5mEq/100g de argila em todos os subhorizontes B, ausência de gibbsita e baixa saturação de bases, melhor se enquadra na classe dos Haplorthox.

A nível de subgrupo, o perfil 4 pertence ao Arenic, diferindo do Typic por apresentar epipedon de textura arenosa com mais de 50 cm de espessura e ausência de horizonte argílico acima do fragipan. O perfil 5 difere do Typic pela ausência de cerosidade nos horizontes acima do fragipan, melhor se en-

quadrando no Glossic, enquanto os perfis 1 e 2 se enquadram como Typic Paleudults, pela pouca espessura do epipedon ócrico, ausência de plíntita, ausência de mosqueado de baixo cromá, bem como por apresentar textura franco-argilo-arenosa ou franco-arenosa.

O perfil 3 por apresentar forte incremento de argila sem profundidade, que muito se assemelha ao dos Ultisols, se enquadra no subgrupo ULTIC.

A nível de família, a textura, a mineralogia, o regime térmico e o tipo de reação permitiram identificar as classes apresentadas no quadro 10.

No Sistema de Classificação de Solos da FAO (FAO-UNESCO 1974), os perfis 1 e 5 pertencem a classe Orthic Acrisol por apresentarem horizonte A ócrico; horizonte B argílico com baixa saturação de base; ausência de propriedades férricas; baixo teor de matéria orgânica no horizonte B; ausência de plíntica dentro dos 125 cm superficiais e ausência de propriedades hidromórficas dentro de 50 cm superficiais. Os perfis 2 e 4 pertencem a classe Dystric Planosol por apresentarem horizonte Álbico (C) sobrejacente ao horizonte B argílico dentro dos 125 cm superficiais, com propriedades hidromórficas; horizonte A ócrico e baixa saturação de bases. O perfil 3 pertence a classe OCHRIC Ferralsol por apresentar horizonte B óxico, de cor amarela, com alta relação $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$, baixa saturação de bases e ausência de horizonte plíntico dentro dos 125 cm superficiais.

Quadro 10 - Classificação dos solos estudados, segundo os Sistemas Americano (Soil Taxonomy, USDA 1975) e FAO (FAO-UNESCO, 1974).

Sistema de Classificação					
Perfil	Americano			FAO	
1	Isohiperthermic Over Typic	Acid Fine-Clayey Paleudult	Fine-Loamy Kaolinitic	Orthic	Acrisol
2	Isohiperthermic Kaolinitic	Acid Typic Paleudult	Fine-Loamy	Dystric	Planosol
3	Isohiperthermic Over Ultic	Acid Fine-Clayey Haplorthox	Fine-Loamy Kaolinitic	Ochric	Ferralsol
4	Isohiperthermic Kaolinitic	Acid Arenic Fragiudult	Fine-Loamy	Dystric	Planosol
5	Hiperthermic Kaolinitic	Acid Typic Fragiudult	Fine-Clayey	Orthic	Acrisol

Pelo Sistema de Classificação de Solos em uso no Brasil, os perfis 1 e 2 foram classificados como Podzólico Amarelo Álico A moderado, por apresentarem horizonte B textural, de cor amarela e baixo teor de ferro, horizonte A moderado e saturação com alumínio no horizonte subsuperficial maior do que 50%. os perfis 4 e 5 foram classificados como Podzólico Amarelo Álico com fragipan A moderado, diferindo dos perfis 1 e 2 quanto a presença do horizonte fragipan.

Apesar desses solos apresentarem argila de atividade baixa, esta característica não foi usada como diferencial por que os Podzólicos Amarelos são constituídos essencialmente de solos com argila de atividade baixa.

O perfil 3 foi classificado como Latossolo Amarelo Álico coeso A moderado, por apresentar horizonte B latossólico, cor amarela (matiz 10YR) com baixo teor de ferro, saturação com alumínio no horizonte subsuperficial maior do que 50%, alto grau de coesão, principalmente nos horizontes transicionais e horizonte A moderado.

A textura, tipo de vegetação e relevo determinaram as classes de solos a nível de fase que se encontram no quadro 11.

Quadro 11- Classificação dos solos, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Bennema & Camargo 1964, Jacomine, 1979; Carvalho et alii, 1986).

PERFIL	SOLO
1	PODZÓLICO AMARELO ÁLICO A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo plano.
2	PODZÓLICO AMARELO ÁLICO A moderado textura arenosa/média fase floresta tropical subperenifólia relevo plano.
3	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO coeso A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo plano.
4	PODZÓLICO AMARELO ÁLICO com fragipan A moderado textura arenosa/média fase floresta tropical subperenifólia relevo plano.
5	PODZÓLICO AMARELO ÁLICO com fragipan A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo.

6. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados e discutidos no capítulo anterior permitem as conclusões que se seguem:

1. Os perfis estudados são desenvolvidos em material originário sedimentar, recente, pré edafizado e descontínuo, sendo que nos perfis 1, 2, 4 e 5 a camada superficial se distingue da subsuperficial por apresentar maior teor de areia, maior relação areia grossa/areia fina, bem como pela presença de mica no horizonte A1, indicando ser esta camada de deposição mais recente.

2. Somente o material originário do perfil 3, não apresenta descontinuidade entre os horizontes superficial e subsuperficial, porém, apresenta dentro do horizonte subsuperficial.

3. Os materiais originários dos cinco perfis estudados são bastante similares quanto às características químicas e mineralógicas, apresentando domínio de caulinita na fração argila, domínio de quartzo na fração areia e baixo teor de fer-

ro, e apresenta desuniformidade de granulometria entre camadas, típicas dos sedimentos que compõem o Grupo Barreiras.

4. O adensamento que morfologicamente expressa o caráter coeso, nos cinco perfis estudados se apresenta como característica herdada do material originário, ocorrendo nesses solos, ainda sob vegetação de floresta, na altura dos horizontes A3 e/ou B1, sendo mais intenso nos solos com descontinuidade nesta zona.

5. De acordo com os dados obtidos de CTC, PCZ e ΔpH , o perfil 3 é o que se apresenta com características de maior intemperização do material do solo e portanto, maior evolução genética em características químicas e mineralógicas.

6. De acordo com a relação textural B/A, os perfis 1, 2, 4 e 5 satisfazem os requisitos atuais para se classificarem como solos com horizonte B textural, sendo este gradiente textural originado em parte, pelo material de origem e em parte, por processos pedogenéticos.

7. A presença dos horizontes A2 nos perfis 2 e 4, confirmam a ocorrência de perdas de argila dos horizontes superficiais, justificando a caracterização do horizonte B textural.

8. Em solos como os estudados, com descontinuidade no material originário, a relação TiO_2 /argila (TiAR), mais elevada nos horizontes superficiais se apresenta como indicadora

da remoção de argila dos horizontes superficiais, sendo este fato mais evidente nos horizontes A2.

9. De acordo com os conceitos atuais e pelas características apresentadas, o perfil 3 pode ser caracterizado como possuidor de horizonte B latossólico e os demais perfis como possuidores de horizonte B textural.

7. LITERATURA CITADA

- ACHÁ PANOSO, L. Latossolo Vermelho-Amarelo de "Tabuleiro" do Espírito Santa. formação, características e classificação. Recife, UFRPE, 1976. 116p. Tese Livre Docência.
- ACHÁ PANOSO, L. Levantamento detalhado dos solos da Estação Experimental de Itapirema. Rio de Janeiro, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 84p. (Brasil. Ministério da Agricultura. EPE. EPFS. Boletim Técnico, 12).
- ACHÁ PANOSO, L.; GOMES, 1.A; PIRES FILHO, A.M. & AONELLI, S. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Santo. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1978. 461p. (EMBRAPA. SNLCS. Boletim Técnico, 45).
- RN JOS, L.H.C. dos. caracterização, gênese, classificação e aptidão agrícola de uma sequência de solos do Terciário na regioao de Campos-RJ. Rio de Janeiro, UFRRJ, 1985. 194p. Tese Mestrado.

ARNOLD, R.W. 1976. Criteria for establishing uniformity of parent material. In: Working concepts in Soil genesis. (Ithaca, N.Y., Cornell University. Department of Agronomy, P. 1-25 (Cornell Agronomy. Mimeo. 76-77).

BARRETO, W. de O. Eletroquímica de Solos Tropicais de carga Variável: Capacidade da Dupla Camada Elétrica. Rio de Janeiro, UFRRJ, 1986. 273p. Tese de Doutorado.

RENNEMA, J. Acid soils of the humid tropics of South America, with special reference to the well drained soils on old alluvial sediments. In: WORKSHOP ON MANAGEMENT OF LOW FERTILITY ACID SOILS OF THE AMERICAN HUMID TROPICS, Paramaribo, Suriname, 1981. Proceedings . . . San Jose, Costa Rica, 1982. p.105-25.

BENNEMA, J. The calculation of CEC for 100 grams clay (CEC 100) with correction for organic carbon. In: Report to the government of Brazil on classification of Brazilian Soil. Rome, FAO, 1966. p. 27-30. (FAO. EPTA. Report n-2197).

BENNEMA, J. The red and yellow soils of the tropical and sub tropical uplands. Soil Sci., 95(4):250-7, 1963.

BENNEMA, J. & CAMARGO, M.N. Some remarks on Brazilian Latosols in relation to the Oxisols of soil taxonomy. In: INTERNATIONAL SOIL CLASSIFICATION WORKSHOP, 2., Malaysia. 1978. Proceedings ... Bangkok, Thailand, Soil Survey Division. Land Development Department, 1979. part. I: Malaysia. p.233-35.

- BIGARELLA, J.J. & ANDRADE, G.O. Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (Grupo Barreiras). Arquivos do Instituto de Ciência da Terra, Recife, (2): 2-14, 1964.
- BIGARELLA, J.J. 1975. The Barreis Group in Northeastern Brazil. An. Acad. Bras. Ci., Rio de Janeiro 47(Supl.):365-393.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômica. Comissão de Solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal; contribuição à carta de solos do Brasil. Rio de Janeiro, 1958. 350p. (Brasil. Ministério da Agricultura. CNEPA. SNPA. Boletim Técnico, 11).
- BREWER, R. 1976. Fabric and mineral analysis of soils. 2nd. printing. Robert & Krieger Publishing Company. Huntington, New York. 1976.
- BRINKMAN, R. 1979. Ferrolysis, a soil-forming process in hydromorphic conditions. Wageningen, Thesis.
- BRITO NEVES, B.B. de & FEITOSA, E. 1969. Proposição e estudos geológicos da Formação Capim Grosso. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 23., Salvador 1969. Resumos. Salvador SBG p.60 (B.special 1).

- BUTHER, B.E. Periodic phenomena in Landscapes as a basis for soil studies. Aust. CSIRO Soil Publ. N° 14. 20p.
- CAMPBELL, D.F. 1949. Seção estratigráfica da bacia do Maranhão. In: Brasil. Cons. Nac. Petr. Relatório de 1949; Rio de Janeiro, 1950. 12p.
- CARVALHO; A.P. de; OLMOS ITURRI LARACH, J.; JACOMINE, P.K.T. & CAMARGO, M.N. 1986. Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidade de mapeamento. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS. n.p. (mimeografado).
- CAVALCANTI, A.C. 1977. Estudo de Latossolos argilosos do Planalto Central do Brasil; caracterização, distribuição de acordo com duas superfícies de aplainamento, gênese e classificação. Itaguaí, UFRRJ, 186p. Tese Mestrado.
- CEPLAC, 1983. Levantamento de solos na Estação de Zootecnia do Extremo Sul da Bahia. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, CEPEC, Ilhéus, Bahia, Boletim Técnico 114, 30p,
- COBRA, K.Q. 1968. Geologia da região do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco B. Div. Fomento Prod. Mineral. Rio de Janeiro, 142. 48p.
- COSTA, M.J. et alii 1973. Projeto Jaibaras; Relatório final. Recife DNPM-CPRM 5v.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, RJ. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1979. iv.

ESTADOS UNIDOS. Departamento of Agriculture. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. Soil taxonomy; a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Washington, DC, USDA, 1975. 754p. (USDA. Agriculture Handbook, 436).

FAO, ROMA, Itália. Soil map of the world 1:5.000.000 legend. Paris, UNESCO, 1974. iv.

FRANCISCO, B.H.R. et alii, 1971. Contribuição à geologia da folha de São Luiz [SA-23], no estado do Pará, B. Mus. Par. Emílio Goeldi Nova Série Geol. Belém 17:1-40, est. 1-5.

GAWBLE, E.E. 1966. Origin and morphogenetic relations of sand surficial horizons of upper Coastal Plain Soils of North Carolina. Ph. Thesis. N.C. State University 254p.

HASEMAN, J.F. & MARSHALL, C.E. 1945. The use of heavy minerals in studies of the origin and development of soils. Missouri Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 387:1-17.

JACOMINE, P.K.T. Fragipans em solos dc "Tabuleiros"; características, gênese e implicações no uso agrícola. Recife, UFRPE, 1974. 113p. Tese Livre Docência.

JACOMINE, P.K.T. Conceituação sumária de classes de solos abrangidos na legenda preliminar de identificação de solos no Estado do Rio de Janeiro. In: REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE APTIDAO AGRÍCOLA DE SOLOS, 1., Rio de Janeiro, 1979. Anais... Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCSI/SBCS, 1979. 276p.

JACOMINE, P.K.T. EMBRAPA. SNLCS. Comunicação Pcssoal, abril de 1986.

JACOMINE, P.K.T.; RTBEIRO, M.R.; MONTENEGRO, J.O.; STLVA, A. P. da; MELO FILHO, H.F.R. de; SILVEIRA, C.O. da; CAVALCANTI, A.C.; CARVALHO, E.L. de; SILVA, F.B.R. & ALMEIDA, J.C. I. Levantamento exploratório-reconhecimentode solos do Estado da Paraíba. II. Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo-SUDENE/DRN, 1972. 670p. (BRASIL. Ministério da Agricultura. EPE. EPFS. Boletim Técnico, 15) (BRASIL. SUDENE. DRN. Série Pedologia, 8).

JACOMINE, P.K.T.; ALMEIDA, J.C. & MEDEIROS, L.A.R. Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do estado do Ceará. Recife, Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária-Divisão de Pesquisa Pedológica/SUDENE-DRN, 1973. 2v. (Brasil. Ministério da Agricultura. DNPEA. DPP. Boletim Técnico, 28) (Brasil. SUDENE. DRN. Série Pedologia, 16).

JACOMINE, P.K.T.; CAVALACNTI, A.C.; BURCOS, N.; PESSOA, S.C.P. & SILVEIRA, C.O. da. Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco. Recife. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica/SUDENE-DRN, 1973. 2v. (BRASIL. Ministério da Agricultura. DNPEA. DPP. Boletim Técnico, 26) (BRASIL. SUDENE. DRN. Série Pedologia, 14).

JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; PESSOA, S.C.P. & SILVEIRA, C.O. Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do estado de Alagoas. Recife, EMBRAPA/Centro de Pesquisas Pedológicas-SUDENE/DRN, 1975. 532p. (EMBRAPA. CPP. Boletim Técnico, 35) (BRASIL. SUDENE. DRN. Série Recursos de Solos, 5).

JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.B.R.; MONTEHEGRO, J.O.; FÓRMICA, R.A.; BURGOS, N. & MELO FILHO, H.F.R. de. Levantamento exploratório - reconhecimento de solos da margem direita do Rio São Francisco - Estado da Bahia. Recife, EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN, 1977. 2v. (EMBRAPA. SNLCS. Boletim Técnico, 52) (BRASIL. SUDENE. DRN. Série Recursos de solos, 10).

LAMEGO, A.R. Geologia das quadrículas de Campos, São Tomé, Lagoa Feia e Xéxé. Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Produção Mineral. Divisão de Geologia e Mineralogia, 1375. 60p. (DNPM. Divisão de Geologia e Mineralogia. Boletim, 154).

- LIMA, A.A.C. Características de Latossolos Amarelos da Amazonia brasileira. Piracicaba, ESALQ, 1980. 142p. Tese Mestrado.
- LIMA, P.C. de. Micromorphological observations of some soils from the tablelands of Brazil. London, University of Reading, 1981. 140p, Tese Mestrado.
- LINS, R.C. & ANDRADE, G.O. 1960. Os rios da Carnaúba I. O rio Mossoró (Apodi). Recife Publ. Inst. Joaquim Nabuco/imp. oficial 1960. 116p.
- MABES00NE, J.M. Relief of Northeastern Brazil and its correlated sediments. Z. Geomorphol., 10(4):419-53, 1966.
- MACKEAGUE, J.A.; WANG, C.; ROSS, G.J.; ACTON, C.J.; SMITH, R. E.; ANDERSON, D.W.; PETTAPIECE, W.W. & LORD, T.M. Evaluation of criteria for argillic horizons (Bt) of soils in Canada. Geoderma, 25:63-74, 1981
- MARSHALL, C.E. 1940. A petrografic method for the study of soil formation processes. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 5:100-130.
- MARSHALL, C.E. & HASIMAN J.F. 1942. The quantitative evaluation of soil formation and development by heavy studies: A grundy silt loan profile. Soil Sci. Sot. Am. Proc. 7:8-453.
- MATOSO, S. de Q. & ROBERTSON, F.S. Uso Gcológico do Termo Barreiras. B. Téc. PETROBRÁS, Rio de Janeiro, 2(3):37-42, 1959.

MEHRA, O.P. & JACKSON, M.L. Iron oxide removed citrate system bufferede with sodium bicarbonate. In: NATIONAL CONFERENCE ON CLAY AND CLAYS MINERALS, 7, Washington, D.C., 1960. Proceedinas ... New York, Pergamon Press, 1960. p.317-27.

MELLO NETTO, A.V. de 1978. Influência do Manejo nos Parâmetros de Fertilidade dos Latossolos de Tabuleiro do Nordeste e Sudeste do Brasil.

MUNSELL COLOR, 1975. Munsell Soil Color Charts Baltimore, Maryland.

OLIVEIRA, A.J. & LEONARDOS, O.H. Geologia do Brasil. 2 ed. Rio de Janeiro, SIA, 1943. 813p. (Série Didática, 2).

OLIVEIRA, L.B. de; DANTAS, H. de S.; CAMPELO, A.B.; GALVÃO, S. J. & GOMES, I.F. Caracterização de adensamento no subsolo de uma área de "Tabuleiro" da Estação Experimental do Curado, Recife. Pesq. Agrop. Bras., 3:207-14, 1968.

OLIVEIRA, L.B. & MELO, V. 1970. Potencialidade agrícola dos solos da unidade Utinga (Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico). Série edafologia nº 2, Divisão de Agrologia, SUDENE, Recife.

RAIJ, B. Van & PEECH, M. 1972. Electrochemical properties of some Oxisols and Alfisols of the tropics. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 36(4):587-93.

REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10., Rio de Janeiro, 1979. súmula... Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1979. 83p. (EMBRAPA. SNLCS. Série Miscelânea, 1).

SÁ, J.H. da S. Contribuição à geologia dos sedimentos terciários e quaternários da região Bragantina, Estado do Pará. Rio de Janeiro, UFRJ. Instituto de Geociências, 1969. (UFRJ. Instituto de Geociências. Boletim Geológico, 3).

SCHOARENHAUS, C.; CAMPOS, D. de A.; DERZE, G.R. & ASMUS, H.E. 1984. Geologia do Brasil; Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente, incluindo depósitos minerais, escala 1:2.500.000, Brasília, DNPM, 501p.

SHEREMAN, G.D. The titanium content of Hawaiian soils and its significance. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 16(1):15-8, 1952.

STLVA, A.C. O grupo Barreiras na região de Natal. Natal, UFRN-Instituto de Antropologia, 1965. 4p. (relatório e comunicação Geologia, 1).

SILVA, A.C.; MABESONE, J.M. & BEURLEN, K. Estratigrafia do grupo Barreiras nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Revista da Associação dos Geólogos de Pernambuco, Recife, (2):1-3, 1971.

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

SUDENE - ASMIC. 1967. Grupo de estudo do Vale do rio Jaguaribe. Estudo geral da base do Vale do rio Jaguaribe. Recife, v.7 p. 124-32.

TAYLOR, E.F. 1948. Estado da Bahia in: BRASIL. Conselho Nacional do Petróleo. Relatório 1946. Rio de Janeiro. p.148-62.

WINCHELL, A.N. & WINCHELL, H. Elements of optical mineralogy; an introduction to microscopic petrography. 4 ed. New York, J. Wiley, 1959, v.2.

8. APÊNDICES

PERFIL - 1

DATA - 18.11.81

CLASSIFICAÇÃO - PODZÓLICO AMARELO ÁLICO A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo plano.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Na BR-101, 4,5 km após a ponte sobre o rio Itanhem, entrando-se à direita 250 metros, atravessando-se por teira de arame, dirigindo-se em ângulo de 45° até o capão de mata no topo da elevação. Município de Teixeira Freitas, BA. 17°26'47"S e 39°34'17"W Gr.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Trincheira situada em topo de elevação, com 1 a 2% de declive e sob floresta explorada.

ALTITUDE - 130 metros.

LITOLOGIA - Sedimentos argilo-arenosos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Formação Barreiras.

CRONOLOGIA - Terciário.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Proveniente de alteração de sedimentos argilo-arenosos.

PEDREGOSIDADE - Não pedregoso.

ROCHOSIDADE - Não rochoso.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL - Plano e suave ondulado, com elevações de topos aplainados, pendentes retas e vales de

fundo chato.

EROSÃO - Não aparente no local do perfil, sendo laminar ligeira na área.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Floresta tropical perenifólia.

USO ATUAL - No local da coleta reserva florestal e pastagem plantada na região.

CLIMA - Af de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR- Osório Oscar Marques da Fonseca e I-darê Azevedo Gomes e Jorge Olmos Iturri Larach.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- | | |
|-----|---|
| 01 | 5 - 2 cm, material orgânico não decomposto, constituído por folhas, galhos, frutos e sementes. |
| 02 | 2-0 cm, material orgânico em decomposição, constituído por restos de folhas, galhos, sementes, raízes e material humoso. |
| A11 | 0 - 5 cm, bruno-escuro (10YR 4/3); franco arenoso; fraca granular e grãos soltos, macio, solto, não plástico e ligeiramente pegajoso. |
| A12 | 5 - 10 cm, bruno-escuro (10YR 4/3); franco arenoso; fraca granular e grãos soltos; macio, solto, não plástico e ligeiranente pegajoso; transição plana e clara. |

- A31 - 10 - 21cm bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4); franco argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso.
- A32 - 21 - 32 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4); franco argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso.
- A33 - 32 - 41 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4); franco argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares ligeiramente duro, muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.
- B1 - 41 - 50 cm, bruno-amarelado (10YR 5/4); franco argilo-arenoso; fraca média blocos subangulares; poucas pontes de argila; ligeiramente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.
- B21 - 50 - 70 cm, bruno-amarelado (10YR 5,5/6); argila arenosa; fraca média blocos subangulares; poucas pontes de argila; cerosidade pouca, fraca e descontínua (principalmente nos poros); ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso: transição plana e difusa.
- B21.2 - 70 - 95 cm, bruno-amarelado (10YR 5,5/6); argila arenosa; fraca média blocos subangulares; poucas pontes de argila; cerosidade fraca, pouca e descontínua.

nua (principalmente nos poros); ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B21.3 - 95 - 130 cm, bruno-amarelado (10YR 5,5/6); argila; fraca média blocos subangulares; poucas pontes de argila; cerosidade fraca, pouca e descontínua (principalmente nos poros); ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B22 - 130 - 195 cm, amarelo-brunado (9YR 6/6); argila; fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B23 - 195 - 345 cm, amarelo-avermelhado (8YR 6/6); argila arenosa.

RAÍZES - Abundantes no 02, com diâmetro de 1 a 3 mm, predominando as mais finas. Muitas no A1, com diâmetro aproximado de 3 mm. Poucas no A3, com diâmetro aproximado de 4 mm. Raras do B1 até o fundo da trincheira, com diâmetro aproximado de 6 mm. Presença de uma raiz de 6 cm no B22.

OBSERVAÇÕES - Trincheira com 195 cm de profundidade, usando-se o trado ate 345 cm.

Ocorrência no horizonte A3, de mistura de material dos horizontes superiores e inferiores, ocasionada por atividade biológica.

O horizonte B1 também apresenta mistura de material ocasionada por atividade biológica, porém menos intensa que no A3.

O horizonte A1 apresenta muitos pontos de areia lavada, que vão diminuindo gradativamente até o B1, estando ausentes a partir do B21.

Perfil coletado após chuvas, em dia nublado. A consistência a seco, estrutura e cerosidade foram observadas em torrões especificamente secados para essa finalidade.

Ocorrência de muitas poros pequenos e médios no A11 e A12; comuns os poros pequenos e poucos os médios no A31 e A32; e poros comuns e pequenos nos demais horizontes.

Para análise da densidade foram coletados dois anéis de Kopecky no horizonte A1 e um anel nos demais horizontes.

Para análise da densidade foram coletados dois anéis de Kopecky no horizonte A1 e um anel nos demais horizontes.

Os horizontes A1, A3, B1 e B21 foram subdivididos para se obter pontos mais intercalados para a construção dos gráficos. A descrição morfológica foi feita sem levar em consideração essas

Perfil: 1

Município:

Estado:

Unidade de mapeamento:

Classificação:

Amstras de lab. n.º: 821386/96

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte		Frações da amostra total %			Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH Calgon) %				Argila dispersa em água %	Grau de flocculação %	% Silte % Argila	Densidade g/cm³		Porosidade % (volume)
Simbolo	Profundidade em	Calhau > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 2-0,6 mm	Areia fina 0,6-0,25 mm	Silte 0,25-0,075 mm	Argila < 0,075 mm				Aparente	Real	
A11	0- 5	0	2	98	64	16	5	15	6	60	0,33	1,18		
A12	- 10	0	1	99	57	18	6	19	10	47	0,32	1,57		
A31	- 21	0	1	99	50	21	7	22	14	37	0,32	1,58		
A32	- 32	0	1	99	58	17	3	22	14	37	0,14	1,64		
A33	- 41	0	1	99	52	21	5	22	16	27	0,23	1,68		
B1	- 50	0	1	99	47	20	7	26	22	15	0,27	1,68		
B21.1	- 70	0	1	99	37	17	5	41	34	17	0,12	1,63		
B21.2	- 95	0	1	99	32	15	5	48	0	100	0,10	1,64		
B21.3	-130	0	1	99	29	13	5	53	0	100	0,09	1,51		
B22	-195	0	1	99	30	14	6	50	0	100	0,12	1,60		
B23	-345+		1	99	40	15	6	39	0	100	0,15	-		
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorbivo mEq/100g								Valor V (ml de base) (ml de base) %	100. Al+++ Al+++ + B	P. adsorvida ppm	
	Água	ECs 1N	Ca++	Mg++	K+	Na+	Valor B (soma)	Al+++	H+	Valor T (soma)				
A11	5,2	4,7	2,7	0,4	0,11	0,03	3,2	0,1	2,1	5,4	59	3		
A12	5,2	4,6	1,7	0,2	0,06	0,03	2,0	0,1	2,1	4,2	48	5		
A31	4,7	4,0		0,7	0,03	0,02	0,8	0,5	2,6	3,8	21	38		
A32	4,3	3,9		0,3	0,02	0,02	0,3	0,7	2,2	3,2	9	70		
A33	4,5	4,0		0,2	0,01	0,02	0,2	0,7	2,0	2,9	7	78		
B1	4,4	4,0		0,1	0,02	0,02	0,1	0,9	1,8	2,9	3	90		
B21.1	4,6	4,1		0,1	0,02	0,02	0,1	1,1	2,0	3,2	3	92		
B21.2	4,4	4,0		0,1	0,01	0,02	0,1	1,3	1,6	3,0	3	93		
B21.3	4,4	3,9		0,1	0,03	0,03	0,2	1,3	1,5	3,0	7	87		
B22	4,5	3,9		0,1	0,04	0,03	0,2	1,1	1,3	2,6	8	85		
B23	4,5	4,1		0,1	0,01	0,02	0,1	0,3	1,0	1,4	7	75		

Perfil: 1

Município:

Estado:

Unidade de mapeamento:

Classificação:

Amostras de lab. n.º: 821386/96

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte	C (orgânico) %	N %	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e Na ₂ CO ₃ (5 %)						$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ (Kf)	$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$ (Kf)	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	Fe ₂ O ₃ livre %	Equivalente de CaCO ₃ %
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO					
A11	1,01	0,14	7	5,0	4,3	0,9	0,24			1,98	1,73	7,50		
A12	0,78	0,11	7	7,0	5,8	1,2	0,52			2,05	1,80	7,59		
A31	0,67	0,10	7	8,8	7,2	1,4	0,60			2,07	1,84	8,07		
A32	0,50	0,07	7	7,9	6,6	1,7	0,56			2,03	1,74	6,10		
A33	0,34	0,07	5	9,8	8,5	1,8	0,66			1,60	1,41	7,41		
B1	0,24	0,05	5	11,7	10,0	1,9	0,78			1,99	1,77	8,26		
B21.1	0,21	0,05	4	16,0	14,7	2,5	0,98			1,85	1,67	9,23		
B21.2	0,15	0,05	3	18,3	16,8	2,9	1,04			1,85	1,67	9,10		
B21.3	0,13	0,05	3	20,8	18,9	3,2	1,10			1,88	1,69	9,27		
B22	0,10	0,05	2	19,8	18,8	3,4	1,04			1,79	1,61	8,68		
B23	0,03	0,03	1	19,3	15,8	3,1	1,04			2,08	1,85	8,00		
Horizonte	Sat. cédulo (% de Na ⁺ trocável no valor 1)	Pasta aturada		Sais solúveis (extrato 1:5)						Constantes hídrone				Equiva- lente de umidade
		C. E. do ex- trato cmho/cm 25°C	Água %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ - CO ₃ ⁼	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	Umidade 1/3 atm	Umidade 15 atm	Água dispo- nível natu- ral	
A11	1													9,2
A12	1													10,6
A31	1													11,9
A32	1													10,4
A33	1													11,4
B1	1													14,2
B21.1	1													19,2
B21.2	1													21,1
B21.3	1													23,2
B22	1													21,8
B23	1													17,8

Relação textural: B/A 2,1.

PERFIL - 2

DATA - 21.11.81

CLASSIFICAÇÃO - PODZÓLICO AMARELO ÁLICO A moderado textura arenosa/média fase floresta tropical subperenifólia relevo plano.

LOCALIZAÇÃO MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Na RR-101, 13km após Cajuita, na Fazenda Experimental de zootecnia da CEPLAC. Município de Porto Seguro, BA. 16°38'49"S e 39°30'27"W Gr.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Trincheira situada em topo de elevação, como a 2% de declive e sob floresta explorada, retirada da madeira de lei e possivelmente queimada em alguma época pretérita.

ALTITUDE - 150 metros.

LITOLOGIA - Sedimentos areno-argilosos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Formação barreiras.

CRONOLOGIA - Terciário.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Produto de alteração de sedimentos areno-argilosos.

PEDREGOSIDADE - Não pedregoso.

ROCHOSIDADE - Não rochoso.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL - Plano e suave ondulado, com elevações de topos achatados, com aproximadamente o mesmo nível de altitude relativa, pendentes retas um

tanto abruptos e vales de fundo chato.

EROSÃO - Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Floresta tropical subperenifólia.

USO ATUAL - Reserva florestal (em recuperação).

CLIMA - Af de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR - Osório Marques da Fonseca, Idarê Azevedo
Gomes e Jorge Olmos Iturri Larach.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- 01 - 7 - 4 cm, material orgânico constituído por folhas, galhos, frutos e sementes.
- 02 - 4 - 0 cm, material orgânico em decomposição constituído por restos de folhas, galhos, sementes, raízes e material humoso.
- A1 - 0 - 5 cm, preto (N 2,5), areia franca: fraca média granular e grãos simples: solto, não plástico e não pegajoso; transição ondulada e abrupta (4 - 6cm).
- A2 - 5 - 10 cm, bruno-claro-acinzentado (10YR 5,5/3), areia franca; grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; transição ondulada e abrupta (3 - 10cm).
- A31 - 10 - 18 cm, bruno-amarelado-escuro(10YR 4/4); areia franca: fraca pequena e muito pequena granular; friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.
- A32 - 18 - 25 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4); fran-

co arenoso; fraca pequena e muito pequena granular; friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; transição ondulada e clara (8 - 18 cm).

- B11 - 25 - 35 cm, bruno-amarelado (10YR 5/4); franco arenoso; fraca pequena e muito pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.
- B12 - 35 - 45 cm, bruno-amarelado (10 YR 5/4); franco argilo-arenoso-amarelado; fraca pequena e muito pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.
- B21.1- 45 - 60 cm, amarelo-brunado (10YR 5.5/6): franco argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- B21.2- 60 - 75 cm, amarelo-brunado (10YR 5,5/6); franco argilo-arenoso: fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso, transição plana e difusa.
- R22.1 - 75 - 95 cm, amarelo-brunado (10YR 6/6); franco argilo-arenoso; fraca muito pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- B22.2 - 95 - 185 cm, amarelo-brunado (10YR 6/6); argila arenosa; fraca muito pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B23 - 185 - 200 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6), mosqueado pouco, pequeno e proeminente, vermelho (2,5YR 4/6); argila arenosa; friável, plástico e pegajoso; transição plana e Clara.

B24 - 200 - 340 cm, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6); argila arenosa; plástico e pegajoso.

B3 - 340 - 400 cm⁺, amarelo-avermelhado (6YR 6/6); franco argilo-arenoso: plástico e pegajoso.

RAÍZES - Abundantes com diâmetro de 1 a 3mm; muitas no A1, diâmetro de 3mm: poucas no A2 e A3, diâmetro de 4mm; poucas até o B21.2 e raras até o pé da trincheira.

OBSERVAÇÕES - Trincheira de 200 cm de profundidade, tendo sido usado o trade até 400 cm.

Os horizontes A1, A2, A31 e A32 apresentam intensa atividade biológica, evidenciada pela mistura com materiais provenientes dos horizontes superiores e inferiores; esta atividade parece ser bem menos intensa a partir do B12.

Os horizontes A1, A2 e A3 apresentam muitos pontos de areia lavada, sendo que a maior concentração e verifica no A2.

Perfil coletado após fortes chuvas e em dia nublado. Coletado dois anéis de Kopecky para determinação de densidade aparente do horizonte A1 é um anel dos demais horizontes.

Perfil: 2

Município:

Estado:

Unidade de mapeamento:

Classificação:

Amostras de lab. n.º: 821397/409

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte		Fração da amostra total %			Composição granulométrica da terra fina (dispersa com NaOH Calção) %				Argila dispersa em água %	Cresc. de flocculação %	% Búta % Argila	Densidade g/cm³		Porosidade % (volume)
Símbolo	Profundidade em	Calhaus > 20 mm	Canalho 20-75 mm	Terra fina < 75 mm	Areia grossa 2-4,75 mm	Areia fina 4,75-62,5 mm	Silte 62,5-200 µm	Argila < 62,5 µm				Aparente	Real	
A1	0- 5	0	3	97	71	12	7	10	6	40	0,70	0,91		
A2	0- 10	0	1	99	73	15	4	8	5	38	0,50	1,42		
A31	- 18	0	1	99	70	14	5	11	8	27	0,45	1,42		
A32	- 25	0	1	99	65	15	6	14	9	36	0,43	1,36		
B11	- 35	0	1	99	63	15	4	18	12	33	0,22	1,54		
B12	- 45	0	1	99	51	16	9	24	18	25	0,38	1,56		
B21.1	- 60	0	1	99	45	15	7	33	31	6	0,21	1,51		
B21.2	- 75	0	2	98	45	16	6	33	30	9	0,18	1,38		
B22.1	- 95	0	2	98	46	17	4	33	31	6	0,12	1,43		
B22.2	-185	0	2	98	39	18	7	36	0	100	0,19	1,47		
B23	-200	0	2	98	37	17	6	40	0	100	0,15	1,50		
B24	-340	0	2	98	40	16	7	37	0	100	0,19	-		
B3	-400 ⁺	0	2	98	43	17	7	33	0	100	0,21	-		

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorvente mEq/100g								Valor V (mEq de bases) (mL de 1N)	100. Al+++ Al+++ + 8	F. adsorvida ppm
	Água	KCl (N)	Ca++	Mg++	K+	Na+	Valor S (soma)	Al+++	H+	Valor T (soma)			
A1	4,9	3,8	3,3	0,4	0,21	0,08	4,0	0,6	6,7	11,3	35	13	
A2	5,1	4,3	0,9	0,1	0,04	0,02	1,1	0,2	1,8	3,1	35	15	
A31	5,2	4,3	1,4	0,2	0,09	0,03	1,7	0,2	1,8	3,7	46	10	
A32	5,1	4,2	0,8	0,1	0,05	0,04	1,0	0,3	1,7	3,0	33	23	
B11	4,9	4,1	0,6		0,07	0,04	0,7	0,5	2,2	3,4	21	42	
B12	4,7	4,0	0,2		0,03	0,03	0,3	0,8	2,9	4,0	8	73	
B21.1	4,8	4,1	0,1		0,02	0,03	0,2	1,1	2,7	4,0	5	85	
B21.2	4,7	4,1	0,1		0,01	0,03	0,1	1,1	2,3	3,5	3	92	
B22.1	4,6	4,1	0,1		0,01	0,03	0,1	1,1	1,8	3,0	3	92	
B22.2	4,6	4,1	0,1		0,02	0,03	0,2	0,8	1,2	2,2	9	80	
B23	4,8	4,1	0,1		0,01	0,04	0,2	0,7	1,0	1,9	10	78	
B24	4,8	4,1	0,1		0,01	0,03	0,1	0,6	1,0	1,7	6	86	
B3	4,9	4,2	0,1		0,02	0,02	0,1	0,4	0,9	1,4	7	80	

Perfil: 2
 Unidade de mapeamento:
 Classificação:
 Amostras de lab. n.ºs: 821397/409

Município:

Estado:

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte	C (orgânico) %	N %	C N	Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e Na ₂ CO ₃ (5 %)						$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ (Kf)	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$ (Kz)	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	Fe ₂ O ₃ livre %	Equivalente de CaCO ₃ %
				%										
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ti O ₂	P ₂ O ₅	MnO					
A1	2,73	0,21	13	3,6	2,4	1,0	0,66			2,55	2,00	3,77		
A2	0,52	0,08	7	3,9	3,0	1,1	0,78			2,21	1,80	4,28		
A31	0,70	0,10	7	7,7	6,1	2,0	1,08			2,14	1,79	4,79		
A32	0,67	0,07	7	6,6	6,0	1,1	0,96			1,87	1,67	8,56		
B11	0,63	0,07	9	9,1	7,6	2,0	1,12			2,04	1,77	5,97		
B12	0,56	0,07	8	12,0	10,7	2,4	1,38			1,91	1,67	7,00		
B21.1	0,38	0,07	6	15,1	12,8	3,1	1,58			2,00	1,75	6,48		
B21.2	0,32	0,05	7	14,0	12,2	2,6	1,44			1,95	1,71	7,37		
B22.1	0,21	0,05	4	14,4	13,6	2,4	1,52			1,80	1,62	8,90		
B22.2	0,13	0,05	3	15,8	14,9	2,4	1,62			1,80	1,63	9,75		
B23	0,06	0,04	2	16,4	15,4	3,0	1,60			1,81	1,60	8,06		
B24	0,04	0,03	1	17,5	14,6	3,0	1,60			2,04	1,80	7,64		
B3	0,02	0,02	1	16,6	13,9	3,1	1,48			2,03	1,79	7,04		
Horizonte	Saturação (% de saturação no valor 1)	Pasta saturada		Saís solúveis (extrato 1:5)						Constantes hídras %				Equiva- lente de unidade
		C.E. do ex- trato mmhos/cm 25°C	Água %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻ CO ₃ ⁼⁼	Cl ⁻	SO ₄ ⁼⁼	Umidade 1/3 atm	Umidade 18 atm	Água dispo- nível máxi- ma	
A1	1													13,6
A2	1													6,0
A31	1													8,0
A32	1													9,4
B11	1													10,7
B12	1													14,4
B21.1	1													18,0
B21.2	1													16,8
B22.1	1													17,0
B22.2	1													18,4
B23	2													20,4
B24	2													18,8
B3	1													17,8

Relação Textural: B/A 2,5

PERFIL - 3

DATA - 30.11.81

CLASSIFICAÇÃO - LATOSSOLO AMARELO ÁLICO coeso a moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifolia relevo plano.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Estrada de contorno Recife - João Pessoa, entre os quilômetros 56 e 57, distando 8 km do viaduto Dois Irmãos, 300 metros do lado direito da estrada. Município de Paulista, PE. 7°51'26"S e 34°52'30"W Gr.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Trincheira situada em topo de elevação (tabuleiro), com 2% de declive e sob floresta bastante alterada (floresta de crescimento secundário).

ALTITUDE - 60 metros.

LITOLOGIA - Sedimentos argilo-arenosos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Formação Barreiras.

CRONOLOGIA - Terciário.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Produto de alteração de sedimentos argilo-arenosos.

PEDREGOSIDADE - Não pedregoso.

ROCHOSIDADE - Não rochoso.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL - Plano e suave ondulado, muito dissecado.

EROSÃO - Não aparente.

DRENAGEM - Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Floresta tropical subperenifólia.

USO ATUAL - Reserva florestal da fábrica de tecidos Paulista.

CLIMA - As de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR - Osório Oscar Marques da Fonseca,
Paulo Klinger Tito Jacomine, Heráclio Fernandes R. de Melo Filho e Paulo Cardoso Lima.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- 01 - 6 - 2 cm, constituído por folhas e galhos não decomposto, sem presença de raízes.
- 02 - 2 - 0 cm, constituído por folhas e galhos semidecompostos, observando-se imensa quantidade de raízes finas.
- A11 - 0 - 5 cm, bruno-escuro (10YR 3/3, úmido e bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, seco); franco argilo-arenoso; moderada muito pequena a média granular: friável, plástico e pegajoso.
- A12 - 5 - 10 cm, bruno-escuro (10YR 3/3, úmido) e bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, seco); franco argilo-arenoso; moderada muito pequena a média granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara.
- A31 - 10 - 20 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR 4/4, úmi-

do) e bruno-amarelado (10YR 5/5, seco); franco argilo-arenoso; fraca muito pequena e pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso.

- A32 - 20 - 27 cm, bruno-amarelado-escuro (10YR4/4, úmido) e bruno-amarelado (10YR 5/5, seco) franco argilo-arenoso; fraca muito pequena e pequena blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.
- B11 - 27 - 37 cm, bruno-amarelado (10YR 5/5); franco argilo-arenoso; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; friável, plástico e pegajoso.
- B12 - 37 - 46 cm, bruno-amarelado (10YR 5/5); franco argilo-arenoso; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; friável, plástico e pegajoso.
- B13 - 46 - 55 cm, bruno-amarelado (10YR 5/5); franco argilo-arenoso; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- B21.1- 55 - 75 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6); argila arenosa; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; friável a muito friável, plástico e pegajoso.
- B21.2 - 75 - 95 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6); argila arenosa; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; friável a muito friável, plástico e pegajoso.

- B22.1- 95 - 114 cm, bruno-amarelado (10YR 5/8), mosqueado vermelho (2,5YR 4/6); argila arenosa; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; friável a muito friável, plástico e pegajoso.
- B22.2- 114 - 135 cm, bruno-amarelado (10YR 5/8), mosqueado vermelho (2,5YR 4/6); argila arenosa; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; friável a muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- B23 - 135 - 210 cm, bruno-forte (7,5YR 5/8); argila; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; friável a muito friável, plástico e pegajoso.
- B24 - 210 - 250 cm⁺, vermelho (2,5YR 4/6); argila; muito plástico e muito pegajoso.
- RAÍZES - Muitas no A11 e A12, comuns no A31 e A32, poucas no B11, B12, B13, B21.1 e B21.2 e raras até o B23, com diâmetro variando de 2 a 4 cm.
- OBSERVAÇÕES - A partir de 210 cm, usou-se o trado para a coleta.
- Linha de concreções ferruginosas a 60 cm de profundidade, estreita (5mm) e descontínua.
- Intensa atividade biológica no A1 e A3, proveniente da ação de térmitas e minhocas.
- Muitos poros ao longo de todo perfil.
- Presença de canais de aproximadamente 2 a 3 cm,

deixados por raízes e que se encontram preenchidos com materiais provenientes de outros horizontes, com raízes neles se desenvolvendo, principalmente no B21.1, B21.2, B22.1 e B22.2.

Perfil: 3
 Unidade de mapeamento:
 Classificação:
 Amostras de lab. n.º: 821410/22

Município:

Estado:

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte		Frações da amostra total %			Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH Calgon) %				Argila dispersa em água %	Grau de flocculação %	%BU %(Argila)	Densidade g/cm³		Porosidade % (volume)
Símbolo	Profundidade	th no.	areia > 0,075 mm	Terra fina < 0,075 mm	Areia grossa 0,075-0,25 mm	Areia fina 0,075-0,062 mm	Elita 0,062-0,002 mm	Argila < 0,002 mm				Aparente	Real	
A11	0- 5	C	0	100	53	17	8	22	16	27	0,36	1,24		
A12	- 10	C	1	99	47	19	9	25	13	48	0,36	1,21		
A31	- 20	C	1	99	49	17	7	27	20	26	0,26	1,44		
A32	- 27	C	1	99	45	16	8	31	24	23	0,26	1,42		
B11	- 37	C	1	99	42	17	9	32	28	12	0,28	1,38		
B12	- 46	C	1	99	43	17	6	34	2	94	0,18	1,54		
B13	- 55	C	1	99	41	17	7	35	0	100	0,20	1,50		
B21.1	- 75	C	1	99	39	16	6	39	0	100	0,15	1,43		
B21.2	- 95	C	1	99	38	16	7	39	0	100	0,18	1,40		
B22.1	-114	C	1	99	38	16	5	41	0	100	0,12	1,46		
B22.2	-135	C	2	98	36	16	5	43	0	100	0,12	1,38		
B23	-210	C	1	99	32	12	5	51	0	100	0,10	1,41		
B24	-250	C	1	99	25	9	7	59	0	100	0,12			

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorbivo em 100g								Valor T (soma)	Valor V (calc. de bases) %	100. Al+++ Al+++ + B	r. saturação ppm
	Água	KCl 1N	Ca++	Mg++	K+	Na+	Valor S (soma)	*I-	H+					
A11	4,3	3,6	0,2	0,1	0,05	0,06	1,4	1,0	5,4	1,8	18	41		
A12	4,1	3,6	0,4		0,03	0,03	0,5	1,4	4,3	6,2	8	74		
A31	4,0	3,7	0,1		0,01	0,02	0,1	1,3	3,5	4,9	2	91		
A32	4,1	3,8	0,1		0,01	0,01	0,1	1,1	2,9	4,1	2	92		
B11	4,3	4,0	0,1		0,01	0,01	0,1	1,0	2,1	3,2	3	91		
B12	4,4	4,0	0,1		0,01	0,01	0,1	0,8	2,0	2,9	3	89		
B13	4,4	4,1	0,1		0,01	0,01	0,1	0,1	1,9	2,7	4	88		
B21.1	4,4	4,1	0,1		0,01	0,01	0,1	0,1	1,6	2,4	4	88		
B21.2	4,5	4,1	0,1		0,01	0,01	0,1	0,7	1,5	2,3	4	88		
B22.1	4,4	4,2	0,1		0,01	0,01	0,1	0,6	1,4	2,1	5	88		
B22.2	4,7	4,2	0,1		0,01	0,01	0,1	0,6	1,1	1,8	6	88		
B23	4,8	4,1	0,1		0,01	0,01	0,1	0,6	1,1	1,8	6	88		
B24	4,7	4,2	0,1		0,01	0,01	0,1	0,5	1,2	1,8	6	88		

Perfil: 3
 Unidade de mapeamento:
 Classificação:
 Amostras de lab. n.º: 821410/22

Município:

Estado:

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte	C (orgânico) %	N %	C N	Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e Na ₂ CO ₃ (5 %)						R ₂ O ₃ Al ₂ O ₃ (Kt)	SiO ₂ Fe ₂ O ₃ (Kt)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ (Kt)	Fe ₂ O ₃ livre %	Equivalente de CaCO ₃ %
				%										
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO					
A11	1,81	0,17	11	9,1	7,8	2,2	0,76			1,98	1,69	5,57		
A12	1,18	0,12	10	11,2	9,5	2,6	0,86			2,00	1,72	5,74		
A31	0,84	0,10	9	11,4	9,9	2,7	0,86			1,96	1,67	5,76		
A32	0,78	0,00	10	12,2	11,3	2,7	0,90			1,84	1,58	6,57		
B11	0,52	0,06	9	14,2	12,3	3,1	0,96			1,96	1,69	6,23		
B12	0,42	0,05	9	14,2	13,3	3,3	0,92			1,82	1,57	6,33		
B13	0,33	0,05	7	15,3	13,9	3,2	0,98			1,87	1,63	6,82		
B21.1	0,29	0,05	6	16,4	14,6	3,2	0,98			1,91	1,67	7,16		
B21.2	0,24	0,05	5	17,0	16,0	3,5	1,06			1,81	1,58	7,18		
B22.1	0,16	0,04	4	16,4	15,2	3,9	1,04			1,83	1,58	6,12		
B22.2	0,15	0,04	4	10,2	16,2	3,5	1,04			1,91	1,67	7,27		
B23	0,14	0,04	4	20,9	18,8	3,5	1,02			1,89	1,69	8,43		
B24	0,09	0,04	2	25,8	21,6	4,3	0,98			2,03	1,80	7,89		

Horizonte	C. E. do ex- trato mahowem 25°C	Água %	Saiz solúveis (extrato 1:5)							Constantes hídrice %			
			Ce ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ - CO ₃ -	Cl-	SO ₄ -	Umidade 1/2 atm	Umidade 15 atm	Água dispo- nível máxi- ma	Equiva- lente de umidade
			mEq/100g										
A11	1												12,4
A12	1												13,6
A31	0												14,1
A32	0												15,4
B11	0												15,5
B12	0												16,0
B21.1	0												17,0
B21.2	0												18,0
B22.1	0												17,9
B22.2	1												20,0
B23	1												21,8
B24	1												24,4

Relação > Textural: B/A 1,37

PERFIL - 4

DATA - 2.12.81

CLASSIFICAÇÃO - PODZÓLICO AMARELO ÁLICO com fragipan A moderado textura arenosa/média fase floresta tropical subperenifólia relevo plano.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Estação Experimental de Itapirema. Goiana, PE. 7°37'30"S e 34°57'30"W Gr.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Trincheira situada em topo de elevação (tabuleiro), com 0 a 1% de declive e sob floresta explorada.

ALTITUDE - 60 metros.

LITOLOGIA - Sedimentos argilo-arenosos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Formação Barreiras.

CRONOLOGIA - Terciário.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Produto de alteração de sedimentos argilo-arenoso.

PEDREGOSIDADE - Não pedregoso.

ROCHOSIDADE - Não rochoso.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL - Plano.

EROSÃO - Não aparente.

DRENAGEM - Rem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Floresta tropical subperenifólia.

USO ATUAL - Reserva florestal.

CLIMA - Ams de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR - Osório Oscar Marques da Fonseca,
Paulo Cardoso de Lima e Heráclio Fernandes R.
de Melo Filho.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- 01 - 13 - 7 cm, material orgânico não decomposto, constituído por folhas, galhos, frutos e sementes.
- 02 - 7 - 0 cm, material orgânico semidecomposto, constituído por restos de folhas, galhos, frutos e sementes.
- A11 - 0 - 8 cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 3,5/2, úmido) e cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, seco); areia; fraca pequena blocos subangulares e grãos simples; solto, não plástico e transição plana e Clara.
- A12 - 8 - 16 cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 3,5/2, úmido) e cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, seco); areia: fraca pequena blocos subangulares e grãos simples; solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e abrupta.
- A2 - 16 - 25 cm, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido) e cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, seco); areia; fraca pequena blocos subangulares e grãos simples; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

- A31 - 25 - 32 cm, bruno-escuro (10YR 4/3); areia franca; fraca pequena e media blocos subangulares, ligeiramente duro, muito friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- A32 - 32 - 39 cm, bruno-escuro (10YR 4/3); areia franca; fraca pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, muito friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- A33 - 39 - 53 cm, bruno-escuro (10YR 4/3); franco arenoso; fraca pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, muito friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e abrupta.
- B1 53 - 63 cm, bruno (10YR 5/3), mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 4/8); franco argilo-arenoso; fraca média e grande blocos subangulares; duro, friável; ligeiramente plástico e pegajoso; transição plana e gradual.
- B21 - 63 - 75 cm, bruno (10YR 5/3), mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 4/8); franco argilo-arenoso; fraca média e grande blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição plana e gradual.
- B22.1. 75 - 103 cm, bruno-amarelado (10YR 5/4); franco argilo-arenoso; fraca média e grande blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plás-

tico e pegajoso; transição plana e difusa.

B22.2 - 103 - 132 cm, bruno-amarelado (10YR 5/4); franco argilo-arenoso: fraca média e grande blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B23 - 132 - 180 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6); franco argilo-arenoso; fraca média e grande blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição plana e difusa.

B24 - 180 - 200 cm⁺, bruno-amarelado (10YR 5/6); argila arenosa: fraca média e grande blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso.

RAÍZES - Abundantes raízes finas nos horizontes 01 e 02; muitas raízes finas e grossas no A11, A12, A2, A31, A32 e A33, predominando as de diâmetro entre 5 e 10 mm; raras raízes de diâmetro em torno de 3mm nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES - Intensa atividade biológica até 50 cm de profundidade.

Ocorrência de raras concreções ferruginosas no B23 e B24.

Presença de carvão, em pequena quantidade, no A31, A32 e A33.

Presença de linha descontínua de concreções ferrugi-

nosas a 110 cm de profundidade.

Muitos poros pequenos, médios e grandes no A11, A12, A2, A31, A32 e A33; comuns os poros muito pequenos, e médios no B1 e B21; muitos poros muito pequenos no B22.1 e B22.2; e muitos poros pequenos e comuns os médios no B23.

Não foram coletadas amostras do 01 e 02.

Perfil: 4
 Unidade de mapeamento:
 Classificação:
 Amostras de lab. n.º: 821423/34

Município:

Estado:

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte		Fração da amostra total %			Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH Calgon) %					Argila dispersa em água %	Índice de agregação %	% Silte % Argila	g/c		porosidade % (volume)
Símbolo	Pi	Calha > 10 m	Secalbe > 2 mm	Terra fina < 3 mm	Areia grossa 1-4,75 mm	Areia fina 0,25-0,60 mm	Silte 0,06-0,04 mm	Argila < 0,002 mm	Amarelo				Al		
A11	0 - 8	0	1	99	69	23	4	4	1	75	1,00	1,16			
A 1	2 - 16	0	1	99	67	23	4	6	1	83	0,67	1,40			
A	2 - 25	0	1	99	65	24	5	6	2	67	0,83	1,35			
A31	- 32	0	1	99	62	23	5	10	6	40	0,50	1,45			
A32	- 39	0	1	99	59	24	6	11	8	27	0,54	1,40			
A33	- 53	0	1	99	60	21	5	14	12	14	0,36	1,40			
B1	- 63	0	1	99	50	22	6	22	20	9	0,27	1,60			
B21	- 75	0	1	99	48	21	7	24	22	8	0,29	1,66			
B 2 2 . 1	-103	0	1	99	47	20	7	26	24	8	0,27	1,56			
B22.2	-132	0	1	99	43	19	8	30	28	7	0,27	1,44			
B23	-180	0	1	99	45	18	7	30	28	7	0,23	1,44			
B24	-200 ⁺	0	1	99	48	19	7	36	1	97	0,19	1,45			

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorbivo m.E/100g								T. total (cm ³ /g)	O.A. %	P. saturada ppm
	Água	KCl 1N	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al+++	H ⁺	Valor T (soma)			
A11	5,1	4,1	0,7		0,04	0,07	0,8	0,1	1,6	2,5	32	11	
A12	5,1	4,2	0,5		0,03	0,07	0,6	0,1	1,6	2,3	26	11	
A2	5,2	4,3	0,5		0,03	0,07	0,6	0,0	1,3	1,9	32	(	
A31	5,3	4,3	0,5		0,03	0,09	0,6	0,0	1,3	1,9	32	(	
A32	5,4	4,3	0,5		0,03	0,07	0,6	0,2	1,6	2,4	25	2,1	
A33	5,0	4,1	0,3		0,02	0,05	0,4	0,4	1,7	2,5	16	50	
B1	4,6	4,0	0,		0,01	0,05	0,3	0,7	1,7	2,7	11	70	
B21	4,7	4,1	0,1		0,01	0,04	0,2	0,7	1,7	2,6	8	7,1	
B22.1	4,9	4,1	0,1		0,01	0,07	0,2	0,6	1,7	2,5	8	75	
B22.2	5,1	4,1	0,1		0,01	0,10	0,2	0,6	1,9	2,7	7	75	
B23	5,0	4,1	0,1		0,01	0,07	0,2	0,6	1,4	2,2	9	75	
B24	5,0	4,1	0,1		0,01	0,07	0,2	0,2	1,2	1,7	12	60	

Perfil: 4

Município:

Estado:

Unidade de mapeamento:

Classificação:

Amostras de lab. n.ºs: 821423/34

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte	C (argila) %	N %	C N	Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e Na ₂ CO ₃ (5 %)						B ₂ O ₃ Al ₂ O ₃ (K ¹)	SiO ₂ R ₂ O ₃ (K ¹)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ livre %	F %
				%										
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO					
911	0,52	0,07	7	2.6	1.7	0,5	0,30			2,60	2,15	5.34		
A12	0,36	0,05	7	3.3	2.6	0,7	0,46			2,16	1.90	5,83		
A2	0,32	0,05	5	3.6	2,7	0.8	0.48			2,27	1.94	5.30		
931	0,37	0,04	8	4.6	3,7	0.9	0.48			2,11	1.83	6,45		
432	0,37	0,04	7	5,7	4.8	0.9	0.66			2,09	1.74	8.37		
433	0,31	0,05	6	6,8	5.7	1.1	0.74			2,03	1.79	a.14		
31	0,26	0,04	7	10,4	9.8	1,3	1,04			1,80	1,66	11,84		
321	0,22	0,04	6	10,9	10,0	1.9	1.06			1,85	1,65	a,26		
822.1	0,21	0,04	5	11,4	11,0	1.5	1.20			1,76	1,62	11,51		
822.2	0,20	0,04	5	12,8	12,7	1,8	1,26			1,71	1,58	11,08		
823	0,15	0,03	5	13,4	13,0	2.2	1,28			1,75	1.58	9.28		
B24	0,08	0,03	3	12.0	12.2	1.6	1,14			1,67	1,54	11,97		
Horizonte	Rel. de Na ⁺ trocável (% de Na ⁺ trocável no total T)	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)						Constantes hídras %				EQUIVALENTE DE UNIDADE
		C. E. do ex- trato trocável em 25°C	Água %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻ CO ₃ ⁼	Cl ⁻	EO ₄ ⁼	Unidade 1:1 apn	Unidade 1:1 alz	is disp el máx	
A11	3													4.4
A12	3													4.5
A2	4													4,9
A31	5													6.3
A32	3													6,6
A33	2													8.6
B1	2													12.2
821	2													13.3
B22.1	3													13.8
822.2	4													15,1
B23	3													14,5
B24	4													13,1

Relação Textural: B/A 3,

PERFIL - 5

DATA - 17.3.83

CLASSIFICAÇÃO - PODZÓLICO AMARELO ÁLICO com fragipan A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo plano.

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Travessão, Km 46 da BR-101, lado esquerdo, no sentido Campos-Estados do Espírito, entrando-se 1,5 km na estrada para a Usina Outeiro, virando-se à esquerda 1,5 km em direção à mata. Na estrada que atravessa a mata, entra-se à direita 200 metros. Município de Campos, RJ. 21°24'38"s e 41°21'26"W Gr.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Trincheira situada em topo de elevação, como a 3% de declive e sob floresta explorada.

ALTITUDE - 40 metros.

LITOLOGIA - Sedimentos areno-argilosos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Formação Barreiras.

CRONOLOGIA - Terciário.

MATERIAL ORIGINÁRIO - Produto de alteração de sedimentos argilo-arenosos.

PEDREGOSIDADE - Não pedregoso.

ROCHOSIDADE - Não rochoso.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL - Plano e suave ondulado, com elevações de to-

pos achatados, com aproximadamente o mesmo nível de altitude relativa.

EROSÃO - Laminar ligeira.

DRENAGEM - Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Floresta tropical subperenifólia.

USO ATUAL - No local da coleta reserva florestal e na região cultura de cana-de-açúcar.

CLIMA - Aw de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR - Osório Oscar Marques da Fonseca, Doracy Pessoa Ramos, Lúcia Helena Cunha dos Anjos e Alexandre Ravelli Neto.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

01 - 1 - 0 cm, constituído de material orgânico, semi-decomposto, constituído de restos de folhas, galhos e frutos.

A11 - 0 - 10 cm, bruno (10YR 4,5/3, úmido) e bruno (10YR 5/3, seco); franco arenoso; fraca pequena e média granular; ligeiramente duro, muito friável, não plástico e não pegajoso.

A12 - 10 - 20 cm, bruno (10YR 5/3, úmido) e bruno-amarelado (10YR 5/4, seco); franco arenoso; fraca pequena granular e blocos subangulares; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

- A31 - 20 - 31 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido) e bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, seco); franco argilo-arenoso; fraca pequena granular e blocos subangulares; ligeiramente duro, muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso.
- A32 - 31 - 41 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido) e bruno-amarelado-claro (10 YR 6/4, seco); franco argilo-arenoso; fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.
- B11 - 41 - 48 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6); franco argilo-arenoso; moderada pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.
- B12 - 48 - 55 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6); argila arenosa; moderada pequena e média blocos subangulares; duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e Clara.
- B21.1- 55 - 75 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6); argila arenosa; moderada pequena e média blocos subangulares; duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.
- B21.2 - 75 - 96 cm, bruno-amarelado (10YR 5/6); argila arenosa; moderada média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

B22 - 96 - 183 cm, amarelo-brunado (10YR 6/6); argila arenosa; moderada média blocos angulares e subangulares; ligeiramente duro, muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.

B23 - 183 - 200 cm, amarelo-brunado (10YR 6/6); argila arenosa; moderada média blocos angulares e subangulares; ligeiramente duro, muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

RAÍZES - Abundantes no A11 e A12, muitas no A31 e A32, poucas no B11 e B12 e raras nos demais horizontes, com diâmetro de aproximadamente 1,5 mm.

OBSERVAÇÕES - O perfil encontrava-se úmido até o horizonte B21.2.

Presença de térmitas até o B23 e de minhocas até o B11.

Perfil: 5

Município:

Estado:

Unidade de mapeamento:

Classificação:

Amostrs de lab. n.º: 83.0628/38

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte		Frações da amostra total %			Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH Calgon) %				Argila dispersa em água %	Grau de floculação %	% Silte % Argila	Densidade g/cm³		Porosidade % (volume)
Símbolo	Profundidade	Cascalho > 30 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina < 2 mm	Areia grossa 1-2 mm	Areia fina 0,5-2,0 mm	Silte 0,075-0,25 mm	Argila < 0,075 mm				Aparente	Real	
A11	- 10	0	0	100	65	16	5	14	8	43	0,36	1,39		
A12	- 20	0	0	100	56	20	8	16	11	31	0,50	1,55		
A31	- 31	0	0	100	49	23	8	20	15	25	0,40	1,70		
A32	- 41	0	0	100	45	22	6	27	25	7	0,22	1,73		
B11	- 48	0	0	100	41	19	6	34	28	18	0,18	1,63		
B12	- 55	0	0	100	37	19	6	38	30	21	0,16	1,65		
B21.1	- 75	0	0	100	38	18	5	39	32	18	0,13	1,67		
B21.2	- 96	0	1	99	40	18	6	36	32	11	0,17	1,67		
B22	- 183	0	0	100	38	17	6	39	37	5	0,15	1,43		
B23	- 100	0	0	100	39	16	5	40	1	98	0,13	1,56		

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sorbivo mEq/100g								Valor T (soma)	Valor V (mL de base)	DO. A¹ /+++	C. condutividade /µm
	Água	KCl 1N	Ca²⁺	Mg²⁺	K⁺	Na⁺	Valor S (soma)	Al³⁺	d.					
A11	4,9	4,0	1,2	0,2	0,11	0,03	1,5	0,2	2,0	3,7	41	12		
A12	4,4	3,7	0,3		0,07	0,03	0,4	0,6	2,0	3,0	13	60		
A31	4,3	3,7	0,1		0,06	0,02	0,2	0,7	1,8	2,7	7	78		
A32	4,3	3,7	0,1		0,08	0,03	0,2	0,8	1,9	2,9	7	80		
B11	4,2	3,7	0,1		0,07	0,03	0,2	1,0	1,8	3,0	7	a3		
B12	4,3	3,7	0,1		0,06	0,03	0,2	1,1	1,7	3,0	7	a5		
B21.1	4,4	3,7	0,2		0,07	0,03	0,3	1,1	1,6	3,0	10	79		
B21.2	4,6	3,8	0,3		0,08	0,03	0,4	0,9	1,4	2,7	15	69		
B22	4,6	3,8	0,3		0,03	0,03	0,4	0,7	1,3	2,4	15	64		
B23	4,6	3,9	0,3		0,02	0,03	0,4	0,6	1,0	2,0	20	60		

Perfil: 5

Município:

Estado:

Unidade de mapeamento:

Classificação:

Amostras de lab. n.º: 83.0628/38

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Horizonte	C [orgânico] %	N %	C N	Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e Na ₂ CO ₃ (5 %)					MnO	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$ (Kl)	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$ (Kr)	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$ (Ks)	Fe ₂ O ₃ livre %	Equivalente de
				%										
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅						
A11	0,84	0,10	8	6,5	4,7	1,7	0,82		2,35	1,91	4.35			
A12	0,64	0,09	7	7,9	6,3	1.7	0,95		2.13	1,82	5,83			
A31	0.46	0,07	7	9,6	7,6	1.9	1,09		2.15	1,85	6.26			
A32	0.34	0,05	7	12,4	10,2	2.5	1,28		2.07	1.79	6.41			
B11	0.34	0,05	6	14,3	12,4	2.7	1,40		1.96	1,72	7.20			
B12	0.37	0,05	7	15,8	14,5	3,2	1,36		1.85	1,62	7.11			
B21.1	0,29	0,05	6	15,7	13,3	3.4	1,33		2,01	1,73	6.12			
B21.2	0,28	0,04	7	15,1	13,2	3,2	1,40		1,95	1.68	6,47			
B22	0.26	0,04	7	16,0	13,9	2,8	1,35		1,96	1,73	7.79			
B23	0,19	0,04	5	17,9	14,8	4,5	1,50		2,06	1.72	5.16			

Horizonte	S ₀ , Na ₂ CO ₃ total no valor 1 %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5)					Cl ⁻	Constantes hídrice %				
		C. E. do ex- trato milhoar 25°C	Água %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻ CO ₃ ⁼		SO ₄ =	Umidade 1/3 atm	Umidade 15 atm	Água dispo- nível máxi- ma	EQUIVA- LENTE DE UMIDADE
A11	1													7,9
A12	1													9,4
A31	1													10,9
A32	1													12,6
B11	1													14,6
B12	1													15,8
B21.1	1													16,0
B21.2	1													14,9
B22	1													16,1
B23	2													16,0

Lição Textural: B/A 1,9

ANÁLISES MINERALÓGICAS

Mineralogia das frações cascalho, areia grossa e areia fina.

Perfil 1

Horizonte A_{1.1} e A_{1.2}

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos subangulosos, poucos angulosos e subarredondados; superfícies irregulares, incolores, avermelhados e amarelados; traços de concreções ferruginosas com incrustações de grãos de quartzo e de detritos (carvão).

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; traços de concreções ferruginosas e detritos (raízes, e carvão).

AREIA FINA - 99% de quartzo, grãos angulosos; superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; 1% de ilmenita; traços de turmalina, opacos e detritos.

Horizonte A_{3.1}, A_{3.2}, A_{3.3} e B₁

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos subangulosos, angulosos e arredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados; traços de rutilo, concreções argilosas arredondadas de cor mosqueada bruna e amarela, carvão e detritos.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, superfícies irregulares, incolores e avermelhados, brilhantes; traços de concreções ferruginosas e opacos.

AREIA FINA - 99% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e avermelhados, brilhantes; 1% de ilmenita; traços de concreções ferruginosas, rutilo e detritos.

Horizonte B_{21.1}, B_{21.2} e B_{21.3}

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos subangulosos, poucos angulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, avermelhados e amarelados; traços de concreções ferruginosas com inclusões de grãos de quartzo, carvão e detritos.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, superfícies irregulares, incolores, avermelhados e amarelados, brilhantes e foscos; traços de ilmenita e detritos.

AREIA FINA - 99% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 1% de ilmenita; traços de turmalina, concreções argilosas e detritos.

Horizonte I322

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos subangulosos, poucos angulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, avermelhados e amarelados; traços de concreções ferruginosas com inclusões de grãos de quartzo.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, de superfícies irregulares, incolores e avermelhados, brilhantes; traços de concreções ferruginosas.

AREIA FINA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares e regulares, incolores, brilhantes; traços de ilmenita e turmalina.

Horizonte B₂₃

Descrição idem Horizonte B22.

Perfil 2

Horizonte A1

CASCALHO - 100% de quartzo; grãos subangulosos, angulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelos e acinzentados (enfumaçados); traços de concreções argilosas, cinzentas com inclusões de grãos de quartzo.

AREIA GROSSA - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes e foscos: 2% de detritos e carvão.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 2% de carvão e detritos; traços de turmalina, zircão e ilmenita.

Horizonte A2

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos subangulosos, angulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores e amarelados; traços de concreções argilosas cinzentas com incrustações de grãos de quartzo.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brancos e amarelados; traços de opacos (ilmenita), detritos e carvão.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 2% de ilmenita; traços de zircão, detritos, turmalina e concreções ferruginosas.

Horizonte A_{3.1} e A_{3.2}

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos subangulosos, angulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados; traços de concreções ferruginosas e argi-

losas ferruginosas arredondadas, com superfície lisa, de cor brunada.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados; traços de ilmenita, carvão e detritos.

AREIA FINA - 97% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 3% de ilmenita; traços de zircão, rutilo, material ferro-argiloso, carvão e detritos.

Horizonte B_{11} e B_{12}

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos subangulosos, angulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados; traços de concreções ferruginosas e argilosas com inclusões de grãos de quartzo, de cor brunada.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados; traços de ilmenita e detritos.

AREIA FINA - 97% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 3% de ilmenita; traços de zircão, material ferro-argiloso, rutilo e detritos.

Horizonte $B_{21.1}$ e $B_{21.2}$

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos subangulosos, angulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados; traços de concreções ferruginosas com inclusões de grãos de quartzo.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo; grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados; traços de ilmenita, material argiloso claro.

AREIA FINA - 96% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 4% de ilmenita; traços de zircão, rutilo, turmalina e material ferro-argiloso.

Horizonte B_{22.1} e B_{23.1}

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos subangulosos, angulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados; traços de concreções argilosas com inclusões de grãos de quartzo, arredondada e cor vermelho-escura.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados; traços de ilmenita e material ferro-argiloso.

AREIA FINA - 96% de quartzo; grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 4% de ilmenita; traços de zircão, turmalina, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B₂₃

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos subangulosos, angulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados; traços de concreções argilosas com inclusões de grãos de quartzo, arredondados e cor vermelho-escura.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados; traços de detritos.

AREIA FINA - 96% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 4% de ilmenita; traços de zircão e material ferro-argiloso.

Horizonte B₂₄

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos subangulosos, angulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados; traços de concreções argilo-ferruginosas com inclusões de grãos de quartzo.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; traços de detritos.

AREIA FINA - 96% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 4% de ilmenita; traços de zircão e material ferro-argiloso.

Horizonte B₃

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos subangulosos, angulosos e subarredondados; superfícies irregulares, incolores e amarelados; traços de fragmentos de lâminas sesquioxídicos.

AREIA GROSSA - Idem horizonte B₂₄.

AREIA FINA - Idem horizonte B₂₄.

Perfil 3

Horizonte Al1 e Al2

CASCALHO - 90% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes, grãos subarredondados, superfícies irregulares, incolores e amarelados, foscos; 10% de fragmentos de lâminas sesquioxídicas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; traços de material ferro-argiloso, ilmenita, carvão e detritos.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; 2% de ilmenita; traços de turmalina, zircão, rutilo, material ferro-argiloso, carvão e detritos.

Horizonte A₃₁

CASCALHO - 90% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes, grãos subarredondados, superfícies irregulares, incolores e amarelados, foscos; 10% de fragmentos de lâminas sesquioxídicas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; traços de turmalina, ilmenita, material ferro-argiloso e detritos.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; 2% de ilmenita; traços de zircão, turmalina, rutilo, material ferro-argiloso; carvão e detritos.

Horizonte A32

CASCALHO - 83% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes, grãos subarredondados, superfícies irregulares, incolores e amarelados, foscos; 17% de fragmentos de lâminas sesquioxídicas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinza, brilhantes e foscos; traços de rutilo, turmalina, material ferro-argiloso e detritos.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados; brilhantes; 2% de ilmenita; traços de turmalina, rutilo, zircão, material ferro-argiloso, carvão e detritos.

Horizonte B_{1.1} e B_{1.2}

CASCALHO - 74% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes, grãos subarredondados, superfícies irregulares, incolores e amarelados, foscos; 26% de fragmentos de lâminas sesquioxídicas.

cas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados; brilhantes e foscas; traços de rutilo, ilmenita e detritos.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; 2% de ilmenita; traços de rutilo, turmalina, zircão, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B_{1.3}

CASCALHO - 80% de quartzo, grãos anguloso e subangulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes, grãos subarredondados, superfícies irregulares, incolores e amarelados, foscas; 20% de fragmentos de lâminas sesquioxídicas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos; superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscas; traços de turmalina, ilmenita, material ferro-argiloso e detritos.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; 2% de ilmenita; traços de turmalina, rutilo, zircão, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B_{21.1} e B_{21.2}

CASCALHO - 57% de quartzo, grãos anquulosos e subanquulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e grãos subarredondados, superfícies irregulares, incolores e amarelados, foscos; 43% de fragmentos de lâminas sesquioxídicas; traços de minerais opacos e concreções psolíticas, de cor castanha e superfície lisa.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, superfícies irregulares e regulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; traços de turmalina, ilmenita, material ferro-argiloso e detritos.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; 2% de ilmenita; traços de turmalina, zircão, rutilo, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B_{22.1}

CASCALHO - 70% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; 26% de fragmentos de lâminas sesquioxídicas; 4% de concreções psolíticas de cor castanha, superfície polida (lisa); traços de minerais opacos.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grão angulosos e subangulosos, superfícies irregulares e regulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; traços de ilmenita, turmalina e material ferro-argiloso.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, superfícies irregulares e regulares, incolores e amarelados, brilhantes; 2% de ilmenita; traços de turmalina, zircão, rutilo, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B_{22.2}

CASCALHO - 34% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; 66% de fragmentos de lâminas sesquioxídicas; traços de concreções psolíticas, castanha, superfície lisa.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; traços de ilmenita e material ferro-argiloso.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, superfícies regulares e irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; 2% de ilmenita; traços de rutilo, turmalina, zircão, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B₂₃

CASCALHO - 87% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; 10% de fragmentos de lâminas sesquioxídicas; 3% de concreções argilosas amarelas, mosqueadas de

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; traços de material ferro-argiloso e detritos.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, superfícies regulares e irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; 2% de ilmenita; traços de zircão, rutilo, turmalina e material ferro-argiloso.

Horizonte B₂₄

CASCALHO - 75% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, brilhantes e foscos; 25% de fragmentos de lâminas sesquioxídicas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; traços de material ferro-argiloso, turmalina, ilmenita e zircão.

AREIA FINA - 97% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, superfícies regulares e irregulares, incolores, brilhantes; 2% de ilmenita; 1% de material ferro-argiloso; traços de turmalina, zircão e rutilo.

Perfil 4

Horizonte Al.1

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinzentos, brilhantes e foscos; traços de fragmentos de lâminas sesquioxídicas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; traços de turmalina, carvão e detritos.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 2% de ilmenita; traços de rutilo, turmalina, material ferro-argiloso, carvão e detritos.

Horizonte A₁₂

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinzentos, brilhantes e foscos; traços de concreções argilosas claras com incrustações de grãos de quartzo; fragmentos de lâminas sesquioxídicas e detritos.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; traços de turmalina e detritos.

AREIA FINA - 97% de quartzo, grãos angulosos, superfícies ir-

regulares, incolores, brilhantes; 3% de ilmenita; traços de turmalina, rutilo, zircão, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte A2

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados; superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinzentos, brilhantes e foscos; traços de concreções argilosas claras com incrustações de grãos de quartzo; fragmentos de lâminas sesquioxídicas e detritos.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo; grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; traços de detritos.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados; brilhantes; 2% de ilmenita; traços de zircão, turmalina, rutilo, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte A_{3.1} e A_{3.2}

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinzentos, brilhantes e foscos; traços de fragmentos de lâminas sesquioxídicas e concreções argilosas claras.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, foscos e brilhantes; traços de turmalina, material ferro-argiloso e detritos.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores brilhantes; 2% de ilmenita; traços de turmalina, rutilo, zircão, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte A_{3.3}

CASCALHO - 95% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinzentos, brilhantes e foscos; 5% de fragmentos de lâminas sesquioxídicas; traços de concreções argilosas claras e detritos.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinza; traços de turmalina e detritos.

AREIA FINA 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 2% de ilmenita; traços de turmalina, rutilo, zircão, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B₁ e B₂₁

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinzentos, brilhantes e foscos; traços de fragmentos de lâminas sesquioxídicas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinzas, brilhantes; traços de ilmenita, turmalina, material ferro-argiloso e detritos.

AREIA FINA - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 2% de ilmenita; traços de turmalina, rutilo, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B_{22.1}

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinzentos, brilhantes e foscos; traços de fragmentos de lâminas sesquioxídicas, concreções argilosas claras e detritos.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; traços de rutilo, material ferro-argiloso e detritos.

AREIA FINA - 99% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, brilhantes; 1% de ilmenita; traços de turmalina, rutilo, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B_{22.2}

CASCALHO - 64% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinzentos, brilhantes e foscos; 46% de fragmentos de lâminas sesquioxídicas; traços de concreções argilosas claras.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; traços de rutilo, material ferro-aritos.

AREIA FINA - 33% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores brilhantes; 1% de ilmenita; traps de turmalina, rutilo, material ferro-argiloso, zircão e detritos.

Horizonte B₂₃

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinzentos, brilhantes e foscos; traços de concreções argilosas claras.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes traços de turmalina, material ferro-argiloso e detritos.

AREIA FINA - 33% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; 1% de ilmenita; traços de rutilo, turmalina, zircão, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B₂₄

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e cinzentos, brilhantes e foscos; traços de concreções argilosas claras.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; traços de turmalina.

AREIA FINA - 99% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; 1% de ilmenita; traços de turmalina, rutilo e material ferro-argiloso.

Perfil 5

Horizonte Al.1 e Al.2

CASCALHO - 100% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores, amarelados e poucos avermelhados, brilhantes e foscos; traços de fragmentos de lâminas sesquioxídicas e concreções psolíticas, castanha, com superfície polida.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; traços de turmalina, material ferruginoso e detritos.

AREIA FINA - 97% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; 3% de ilmenita; traços de zircão, material ferro-argiloso, turmalina e detritos.

Horizonte A_{3.1}

CASCALHO - 98% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; 2% de concreções psolíticas cor castanha, superfícies polidas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; traços de detritos.

AREIA FINA - 97% de quartzo, grãos angulosos, superfícies ir-

regulares, incolores e amarelados, brilhantes; 3% de ilmenita; traços de zircão e detritos.

Horizonte A_{3.2}

CASCALHO - 95% de quartzo, grãos angulosos, subangulosos e subarredondados, superfícies irregulares; incolores e amarelados, brilhantes e foscos; 5% de concreções psolíticas; cor castanha superfícies polidas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes e foscos; traços de detritos.

AREIA FINA - 97% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes: 3% de ilmenita; traços de turmalina, zircão, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B_{1.1}

CASCALHO - 98% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores e amarelados, brilhantes; 2% de concreções psolíticas, cor castanha, superfícies polidas; traços de magnetita.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados, brilhantes e foscos; traços de turmalina, ilmenita e detritos.

AREIA FINA - 97% de quartzo, grãos angulosos, superfícies

irregulares, incolores, amarelados e avermelhados, brilhantes; 3% de ilmenita; traços de zircão, rutilo e material ferro-argiloso.

Horizonte B₁₂

CASCALHO - 96% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados, brilhantes; 4% de concreções psolíticas, cor castanha, superfícies polidas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados, brilhantes e foscas; traços de turmalina, ilmenita e detritos.

AREIA FINA - 96% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados, brilhantes; 4% de ilmenita; traços de rutilo, turmalina, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B_{21.1} e B_{21.2}

CASCALHO - 92% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados, brilhantes; 8% de concreções psolíticas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados, brilhantes; traços de turmalina, ilmenita e detritos.

AREIA FINA - 97% de quartzo, grãos angulosos, superfícies ir-

regulares, incolores, amarelados e poucos avermelhados, brilhantes; 3% de ilmenita; traços de rutilo, zircão, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B₂₂

CASCALHO - 93% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e poucos avermelhados, brilhantes; 7% de concreções ferruginosas psolíticas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados, brilhantes e foscas; traços de rutilo e ilmenita.

AREIA FINA - 97% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados, brilhantes; 3% de ilmenita; traços de rutilo, turmalina, material ferro-argiloso e detritos.

Horizonte B₂₃

CASCALHO - 99% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e poucos avermelhados, brilhantes e foscas; 1% de concreções ferruginosas psolíticas.

AREIA GROSSA - 100% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados, brilhantes; traços de turmalina, material ferro-argiloso e detritos.

AREIA FINA - 97% de quartzo, grãos angulosos, superfícies irregulares, incolores, amarelados e avermelhados, brilhantes; 3% de ilmenita; traços de zircão, rutilo, turmalina, material ferro-argiloso e detritos.

ANÁLISES MICROMORFOLÓGICAS

Perfil 1 Horizonte B₂₁

1. Grãos: Ocupam cerca de 35% do volume total do material de solo, ocorrendo predominantemente nas frações areia grossa e fina, distribuindo-se aleatoriamente. A distribuição em relação ao plasma é porfirosquélica a aglomeroplásmica; 100% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos; traços de anfibólios, zircão, cianita e material opaco preto.

2. Plasma: Ocupa cerca de 55% do volume total; é amarelo-brunado (10YR 6/8, luz plana) e bruno-oliváceo (2,5YR 4/4, nicóis cruzados); apresenta separações plásmicas (fabróides) de fraca a média birrefringência margeando poros aplainados ultrafinos, definindo um plasma poro-sépico; é predominantemente contínuo (90%), com cerca de 10% de zonas com tendência a formação de micropeds arredondados ou irregulares de 0,04 mm de diâmetro não muito bem individualizados.

3. Poros: Ocupam cerca de 10% do volume total do material do solo, consistindo principalmente, de cavidades de até 2 mm de diâmetro; ocorrem algumas câmaras com diâmetro de até cerca de 2 mm, interligadas por canais ou poros aplainados irregulares de diâmetro de 0,01 mm e poros de empacotamento compostos nas zonas com tendência à formação de micropeds; observam-se ainda poucos poros aplainados fendas.

4. Caracteres pedológicos:

4.1. Cutans: Argilans de iluviação bem definidos revestindo parcial ou totalmente cavidades, canais e grãos, presentes em cerca de 2% do material de solo (estimativa visual). Observam-se, em maior quantidade, argilans não bem definidos, de natureza intermediária entre argilans de difusão e de iluviação, presentes em cerca de 10% do volume total do material de solo; são bem mais finos que os argilans de iluviação bem definidos, com espessura da ordem de 0,01 mm. Observam-se ainda alguns argilans de tensão ultrafinos, difundidos pelo plasma.

4.2. Glébulas:

1) Raros nódulos ferruginosos arredondados vermelhos hematíticos com diâmetro em torno de 0,02 mm.

2) Um nódulo com enriquecimento relativo de matéria orgânica (provavelmente nódulos de A em B), com 2,5 mm de diâ-

metro, com grãos inclusos, diferenciando-se do material abrangente pelo plasma mais escuro (10YR 5/6, luz plana), (10 YR 4/4, nicóis cruzados). O nódulo poderia ser a secção transversal de um pedotubo.

5. Peds:

Não se observam macropeds. Quanto a micropeds, ver item 2.

Observação: Neste horizonte em que o plasma é predominantemente contínuo, sem grande tendência à individualização em micropeds, os argilans de iluviação são comuns (cerca de 2%) e bem definidos.

Horizonte B₂₂:

Difere do B₂₁ por apresentar menor quantidade de argilans de iluviação, não tão bem definidos como no B₂₁, e pela coloração um pouco mais amarelada do plasma.

Horizonte B₁:

Difere do B₂₁, principalmente, pela presença de nódulos com enriquecimento de matéria orgânica e pela menor quantidade de argilans de iluviação.

Perfil 2 Horizonte B₂₂

1. Grãos: Ocupam cerca de 25% do volume total do material de solo, ocorrendo com absoluta predominância nas frações areia grossa e fina; distribuem-se aleatoriamente; a distribuição

em relação ao plasma é porfirosquéllica e aglomeroplásmica; 100% de quartzo, grãos subangulosos e subarredondados; traços de zircão e de material opaco preto.

2. Plasma: Ocupa cerca de 60% do volume total do material de solo é amarelo-brunado (10 R 6/8, luz plana) e bruno-oliváceo (2,5Y 4/6, nicóis cruzados); e predominantemente isótico, sem separações plásmicas birrefringentes; apresenta-se contínuo a descontínuo, isto é, com tendência à formação de micropeds com 0,05 a 0,2 mm de diâmetro, geralmente não bem definidos, pois estão fundidos em peds maiores, que por sua vez também estão fundidos a outros peds.

3. Poros: Ocupam cerca de 15% do volume total; ocorrem principalmente poros de empacotamento compostos entre os micropeds; observam-se também câmaras e canais e algumas cavidades.

4. Caracteres pedológicos:

4.1. Glébulas: Constatam-se poucos nódulos pequenos, ferruginosos, vermelhos a vermelho-escuros, com 0,1 a 0,2 mm de diâmetro média.

5. Peds: Presença dos micropeds citados em 1.2 que tendem a agrupar-se, formando peds de até cerca de 0,5 mm de diâmetro, que podem envolver parcial ou totalmente grãos, ou podem li-

gar grãos. Não se observa indícios de pedriscos maiores.

6. Raízes: Observam-se algumas radicelas com espessura média (diâmetro) de cerca de 0,5 mm, uma delas parcialmente envolvidas por nódulos de material de solo com enriquecimento de matéria orgânica.

Horizonte B₁:

Difere do horizonte B₂₂, principalmente por apresentar nódulos de matéria orgânica.

Perfil 3 Horizonte B₂₁

1. Grãos: Ocupam cerca de 30% do volume total do material de solo, ocorrendo predominantemente nas frações areia grossa e fina, distribuindo-se aleatoriamente. A distribuição em relação ao plasma é aglomeroplásmica. 100% de quartzo, grãos subarredondados e subangulosos. Muitos grãos estão fraturados e/ou coreóidos. Existem alguns com buracos nos quais sesqui-óidos de ferro acumulam (Runiquartz Eswaran, 1975); traços de carvão.

2. Plasma - E bruno-amarelado (2,5Y 5/6, nicóis cruzados)* sendo um pouco mais avermelhado do que nos horizontes anteriores. Aproximadamente 60% do plasma é contínuo, o restante mostra microagregados com diferentes graus de definição (i.e., dos microagregados simples aos muito fundidos e dificilmente distingüíveis). As zonas contínuas principalmente relembram um plasma masepic fraco. Nas zonas de plasma com microagregados, o interior destes é isótico, porém cutans finos e fracos estão desenvolvidos entre suas superfícies de contato.

3. Poros: Poros de empacotamento, compostos; cavidades; câmaras e canais, todos ocorrem.

4. Caracteres pedológicos:

Alguns cutans finos e pálidos, que estão difusos pela matriz-S, sem orientação preferida, estão presentes principalmente nas zonas de plasma contínuo. Nas zonas de microagregados, cutans finos pálidos também se desenvolvem em torno das superfícies dos microagregados primários e secundários. O plasma no interior dos microagregados é isótico.

* Nome e o código de cor estão de acordo com a "Revised Standard Soil Colour Charts", por M. Oyama e H. Takehara, 2ª edição, 1970, Japão.

Nódulos vermelhos sesquioxídicos são mais comuns do que nos horizontes anteriores. Ocorre um nódulo sesquioxídico com grãos dentro. Estes nódulos vermelhos são comumente arredondados, tendo trama (tecido, fábrica) interna similar àqueles da matriz-S envolvente (i.e., com microagregados fundidos arredondados que têm cutans finos em torno de suas superfícies) e também têm limites nítidos bem definidos.

5. Peds: Nenhum macropeds foi observado.

O plasma é principalmente contínuo (60%), o resto dele mostra microagregados (de 20 a 50 μ), que podem também estar presentes como entidades discretas (microagregados simples) ou estar fundidos a diferentes graus, formando microagregos secundários (0,1 a 1 mm de diâmetro).

Observação: Canal com microagregados dentro, bem definidos.

Horizonte B22

1. Grãos: São semelhantes aos do B21, com traços de carvão com 50 a 300 μ de diâmetro.

2. Plasma: É bruno-amarelado (2,5Y 5/6, nicóis cruzados)*, sendo mais avermelhado do que o horizonte anterior (B21). No mais, é similar ao plasma do B21.

* o nome e o código da cor estão de acordo com a obra citada no rodapé da página 1.

3. Poros: São semelhantes aos do B₂₁.

4. caracteres pedológicos:

Ocorrem nódulos vermelhos arredondados sesquioxídicos, similares aos descritos no horizonte anterior, sendo mais comuns, com diâmetro de 50 a 120 μ , alguns maiores (200 μ). Ocorre também um pedotubo (mais especificamente, um isotubo) com grãos de quartzo em seu interior. Observam-se ainda os cutans finos e pálidos descritos no horizonte anterior.

5. Peds: Similares ao do horizonte B₂₁.

Horizonte B₁

1. Grãos: Idem horizonte B₂₁.

2. Plasma: É bruno-amarelado (2,5Y 5/6, nicóis cruzados)*. Aproximadamente 65% do plasma é contínuo, o restante tende a ser microagregados. A trama plásmica relembra o tipo masepic muito fraco de Brewer, nas zonas de plasma contínuo, sendo isotico nas zonas de microagregados.

* O nome e o código da cor estão de acordo com a obra citada no rodapé da página 1.

3. Caracteres pedológicos:

Existem alguns cutans muito pálidos, finos, difundidos na matriz-S das zonas com plasma contínua, os quais são responsáveis pelo padrão masépico muito fraco dessas zonas. Cutans finos e fracos são visíveis nas zonas de microagregados. Estes desenvolvem-se em torno das superfícies dos microagregados, sendo o interior dos microagregados isóticos.

Alguns sequans foram observados em torno dos grãos de quartzo.

Existem alguns nódulos fretos (fragmentos de carvão, principalmente, e nódulos vermelhos sesquioxídicos ferruginosos menos comuns.

4. Peds: Nenhum macroped foi observado.

Aproximadamente 65% do plasma é contínuo, o restante tendendo a formar microagregados (cada microagregado simples medindo de 20 a 50 de diâmetro).

Estes microagregados primários tendem a agrupar-se em microagregados secundários maiores (0,2 a 1 mm de diâmetro). Nestes microagregados secundários, os microagregados primários estão fundidos a diferentes graus, em alguns, os limites são facilmente distinguidos, em outros eles estão tão fundidos que é difícil vê-los, porém entre nicóis cruzados, cutans finos e fracos muitas vezes delimitam os microagregados. Estes microagregados muito fundidos são os últimos estágios da

transição do plasma com o tecido contínuo.

Observações: 1. Alguns fragmentos de raiz.

2. Zona de pelotas fecais (tipo microagregados)
próximo a fragmentos de raiz.

Perfil 4 Horizonte B22:

1. Grãos: Ocupam cerca de 30% do volume total do material de solo, ocorrendo predominantemente nas frações areia grossa e areia fina; distribuem-se aleatoriamente; a distribuição relacionada ao plasma é aglomeroplásmica a porfitosquelica; 100% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, alguns zonados (isto é, compostos de partes que se extinguem em posições diferentes); traços predominantes de anfibólio? ou turmalina?, seguido de plagioclásio, zircão, silimanita e titanita: traços de material opaco preto.

2. Plasma: Ocupa cerca de 50% do volume total do material de solo; é amarelo-oliváceo (2,5Y 6/6, luz plana) e bruno-oliváceo (2,5Y 4/4, nicóis cruzados): contínuo e descontínuo, isto é, com tendência à formação de micropeds (não bem definidos, pois estão geralmente fundidos) subarredondados ou irregulares com diâmetro médio de 0,1 a 0,4 mm.

3. poros: Ocupam cerca de 20% do volume total do material de solo; ocorrem poros de empacotamento compostos, câmaras, canais e cavidades.

4. Caracteres pedológicos:

4.1. Cutans: Observam-se poucos argilans de iluviação (<1% estimativa visual).

4.2. Glébulas:

1) Raros nódulos ferruginosos vermelhos translúcidos a opacos pretos, arredondados, com diâmetro de cerca de 0,05 mm;

2) Um nódulo ferruginoso vermelho-escuro translúcido, anguloso, com 0,3 mm de diâmetro médio e inclusões de grãos de quartzo.

5. Peds: Não há indícios de macropeds; quanto a micropeds ver item 2.

Horizonte B1

Diferencia-se do B22 por apresentar menor quantidade de plasma (cerca de 40% do volume total do material de solo), maior porosidade (30% do volume total) e menor quantidade de grãos (25% do volume total), bem como pelo plasma mais escuro e pela presença de nódulos com enriquecimento de matéria Orgânica.

Perfil 5 - Horizonte B22

1. Grãos: Ocupam cerca de 30% do volume total do material de solo, ocorrendo com absoluta predominância nas frações areia grossa e areia fina; distribuídos aleatoriamente; a distribuição em relação ao plasma é porfirosquéllica a aglomeroplásmica; 100% de quartzo, grãos angulosos e subangulosos, com diâmetro de até 3 mm; traços de material opaco preto, subanguloso na areia fina: traços de zircão.

2. Plasma: Ocupa cerca de 50% do material de solo; é bruno-amarelado (10YR 6/8, luz plana) e bruno-oliváceo-claro (2,5YR 5/6, nicóis cruzados); é contínuo a descontínuo, isto é, apresenta tendência a formação de micropeds não bem definidos, pois estão geralmente fundidos; os micropeds são arredondados ou em blocos subangulares, 0,05 a 0,3 mm de diâmetro médio; apresenta separações plásmicas (argilans de tensão) e/ou concentrações plásmicas (argilans de difusão) pálidos e amarelados contornando micropeds.

3. Poros: Predominam cavidades e câmaras com diâmetro de 0,1 a 1,5 mm, estando as câmaras interligadas por canais ou poros aplainados de 0,01 mm de espessura.

4. Caracteres pedológicos:

4.1. Cutans: poucos (<1% - estimativa visual) argilans de iluviação bem definidos contornando cavidades, câmaras, canais e poros aplainados. Também observam-se argilans de tensão e/ou de iluviação mais finos contornando micropeds não bem definidos, já mencionados na descrição do plasma (item 2).

4.2. Glébulas: Não observadas.

5. Reds:

Não há indícios de macropeds; quanto a micropeds ver item 2.

6. Raízes: Observa-se corte longitudinal de radícula com 0,08 mm de espessura e 3 mm de comprimento.

Horizonte B1

É semelhante ao B₂₂, apresentando também argilans de iluviação bem definidos, diferenciando-se levemente pela coloração um pouco mais escura do plasma e pela presença de alguns nódulos de matéria