

BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 34

Campinas, janeiro de 1975

N.º 1

LEVANTAMENTO PEDOLÓGICO SEMIDETALHADO DO MUNICÍPIO DE ATIBAIA, SP (1)

A. CARVALHO, I. F. LEPSCH, J. B. OLIVEIRA, J. VALADARES e C. L. ROTTA
Seção de Pedologia, Instituto Agrônomo (2)

SINOPSE

Neste trabalho é apresentado o levantamento de solos de Atibaia, município situado ao norte da cidade de São Paulo, entre os paralelos 46°25' e 46°45' S e os meridianos 23°00' e 23°15' W de Greenwich, cobrindo uma área de 478 km².

É apresentada uma descrição geral da área, quanto aos aspectos de geologia, relevo, clima e vegetação.

Uma carta esquemática das formações litológicas, foi elaborada com base em reconhecimento geológico.

O levantamento de solos foi realizado ao nível de reconhecimento com detalhe, utilizando-se cartas topográficas e fotografias aéreas na escala 1:25000. A escala de publicação da carta de solos definitiva foi de 1:50000. As unidades de mapeamento, separadas por fotointerpretação, foram conceituadas e cartografadas em nível de detalhe compatível com os recursos de trabalho e condições de acesso à área.

A classificação dos solos foi feita procurando enquadrá-los na classificação americana de 1938/49, da Comissão de Solos, usada no Estado de São Paulo e na da U.S.D.A. — 7.ª aproximação.

A legenda de identificação elaborada apresentou 11 unidades de mapeamento — nove unidades simples e duas complexas. As unidades simples foram grupadas em três ordens, segundo a 7.ª aproximação: Oxissolo, duas unidades; Ultissolo, cinco unidades; e Inceptissolo, duas unidades. É apresentada ainda uma descrição sumária das unidades de solo encontradas, bem como a descrição de seus perfis representativos.

(1) Recebido para publicação em 9 de novembro de 1973.

(2) Os autores agradecem ao Eng.º Agr.º Davinir de Castro Feres, então chefe da Casa da Agricultura do município, a colaboração e incentivo; à Prefeitura Municipal, a cessão de mão-de-obra; ao Eng.º Agr.º Hilton Silveira Pinto, a elaboração do quadro climático; ao Eng.º Agr.º Alfredo Küpper, a orientação no início dos trabalhos, e ao Eng.º Agr.º José Pereira de Queiroz Netto, professor do Departamento de Geografia, USP, as sugestões apresentadas.

As unidades de solo do município foram interpretadas tentativamente em função de suas relações com os aspectos litológicos e geomorfológicos da paisagem. São feitas também considerações a respeito do uso agrícola das unidades de solo.

1 — INTRODUÇÃO

Os principais objetivos deste trabalho foram: a) contribuir para o conhecimento dos solos do município de Atibaia, em nível semidetalhado; b) estabelecer critérios para futuros levantamentos do mesmo tipo em outras regiões do Planalto Atlântico do Estado de São Paulo.

O município de Atibaia, com este trabalho, é o primeiro do Planalto Atlântico a ter uma carta de solos semidetalhada. Outras cartas de solos já publicadas e que abrangem a área aqui estudada são levantamentos de todo o Estado em níveis esquemático e de reconhecimento.

A escolha do município deveu-se à diversidade de paisagem que apresenta e também ao fato de possuir uma agricultura relativamente intensa, prevendo deste modo aplicação mais imediata dos resultados deste estudo.

As informações aqui contidas poderão ser úteis tanto aos que estão mais diretamente ligados a atividades agrícolas, sobressaindo-se neste caso o fornecimento de elementos básicos para planejamento do uso da terra, como para estudos científicos ligados ao campo da geociência.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS DE TRABALHO

2.1 — MÉTODOS DE TRABALHO DE CAMPO E DE ESCRITÓRIO

Foram utilizadas fotografias aéreas verticais, em escala 1:25000, da cobertura aerofotogramétrica do Estado de São Paulo, efetuada em 1962, e cartas res-tituídas, em escala 1:25000, com curvas de nível de 10 m em 10 m, fornecidas pelo Instituto Geográfico e Geológico.

Utilizando fotografias aéreas para orientação, foi realizado um reconheci-mento geral da área, percorrendo o município pelas principais estradas, visando uma tomada de contacto com os aspectos mais evidentes da paisagem.

Após o reconhecimento geral, foi feita uma fotointerpretação preliminar de todo o município, que foi dividido em seis grandes regiões fisiográficas, levando em consideração principalmente diferenças de relevo e de drenagem.

Depois de separadas essas regiões fisiográficas, foram localizadas em cada uma delas determinadas "áreas-teste", escolhidas em locais mais representativos, de acordo com as normas preconizadas por Latache (16), e constituídas de faixas seguindo determinadas direções que procuravam abranger todas as variações de aspectos fisiográficos que pudessem ser percebidas nas fotografias aéreas. Dentro de cada "zona-teste" marcaram-se, sob o estereoscópio, vários pontos, localizados em cada uma das variações da paisagem percebidas no exame das fotografias. Em cada um desses pontos foram feitas prospeções no campo, quer em cortes de estrada, quer por intermédio de tradagens, anotando-se as principais caracte-rísticas morfológicas dos perfis e da paisagem.

O principal objetivo das prospeções nas "áreas-teste" foi estabelecer a correspondência entre os solos e as características da paisagem visíveis nas fotografias aéreas, e o estabelecimento da legenda preliminar, na qual procurou-se definir as várias unidades de solos, com base nas suas características morfológicas.

Com base nas informações obtidas na fase de prospeção, fez-se a fotointerpretação detalhada, estabelecendo-se os limites das unidades de solos nas fotografias aéreas por extrapolação das características nas áreas-teste.

A seguir fez-se uma verificação no campo, em locais de acesso mais fácil, nas unidades separadas na fotointerpretação detalhada, procurando confirmar tanto as unidades que ocorriam bem como os seus limites.

Após a verificação das unidades cartografadas foram descritos e coletados perfis considerados como representativos das unidades de mapeamento.

Os termos utilizados para a descrição dos perfis seguiram as normas e definições constantes do Manual Para a Descrição do Solo de campo (6), que seguem basicamente as normas do Soil Survey Manual (10).

Para a confecção da carta de solos, os limites das unidades foram transferidos das fotografias para os mapas restituídos com o auxílio da câmara clara "Sketchmaster — Zeiss", visando corrigir deformação da escala aerofotográfica.

No levantamento litológico o método usado foi a da fotoanálise seguida de verificação de campo, por caminhamentos ao longo de estradas. Os critérios principais usados na delimitação das formações litológicas foram os dos padrões de drenagem e erosão diferencial. O controle de campo permitiu a verificação dos contactos litológicos estabelecidos por fotointerpretação e identificação e descrição sumária das unidades. As observações marcadas na fotografia foram transportadas para a base cartográfica, com auxílio de câmara clara, obtendo-se então o esboço litológico.

2.2 — MÉTODOS DE LABORATÓRIO

A composição granulométrica foi determinada segundo o método da pipeta e dispersão em hidróxido de sódio 0,1N, de Medina e Grohmann (18). A classificação textural das amostras foi feita de acordo com Medina (17).

A massa específica real foi obtida pelo método de álcool etílico absoluto, e a massa específica aparente pelo método de anel volumétrico, ambos descritos por Paiva Neto e outros (22). A porosidade foi calculada pela diferença entre o volume aparente e a matéria sólida, representada em porcentagem.

A umidade a 15 atmosferas foi determinada pelo método da membrana de pressão de Richards (24). A umidade equivalente foi obtida pelo método da centrifuga a 2440 r.p.m., de Briggs & McLane (5). A umidade a 1/3 de atmosfera foi determinada segundo o método da centrifuga a 1440 r.p.m., descrito por Medina e outros (14).

O fósforo solúvel foi extraído por uma solução 0,025 N em ácido sulfúrico e 0,050N em ácido clorídrico.

O carbono orgânico foi determinado por oxidação da matéria orgânica com uma solução 0,4N de dicromato de potássio em meio ácido.

O nitrogênio total foi obtido por digestão do solo com ácido sulfúrico concentrado em presença do sulfato de cobre e destilação em presença de hidróxido de sódio, recebendo a amônia destilada em solução de ácido bórico a 4%.

As bases trocáveis foram extraídas por percolação do solo com ácido nítrico 0,05N. A soma de bases (valor S) foi calculada pela adição dos teores de bases trocáveis.

O pH em água e em cloreto de potássio 1N foi determinado potenciometricamente com eletrodo de vidro. A relação solo para líquido usada em ambos os casos foi de 1:2,5.

A acidez titulável ($H^+ + Al^{3+}$) foi obtida por extração de 5 g de terra por percolação com 100 ml de acetado de cálcio 1N a pH7. O alumínio trocável (Al^{3+}) foi determinado por extração de 5 g de terra por percolação com 100 ml de cloreto de potássio 1N.

A capacidade de troca de cátions (valor T) foi calculada pela soma dos valores de S com $H^+ + Al^{3+}$. O índice de saturação de bases (valor V%) foi calculado pela relação $100 S/T$. Os valores de saturação de bases (V%) e capacidade de troca de cátions (T) obtidos, quando utilizados para fins de classificação pela 7.ª aproximação (12), foram devidamente corrigidos.

O silício, o alumínio, o ferro, o titânio e o fósforo foram determinados em extrato obtido por digestão com ácido sulfúrico de densidade 1,47. O valor k_1 foi calculado pela relação molecular sílica/alumina, e o valor k_2 pela relação molecular (sílica/alumina, + óxido de ferro).

3 — DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

3.1 — LOCALIZAÇÃO

O município de Atibaia tem uma área de 478 km² e localiza-se na região fisiográfica do Estado de São Paulo descrita por Monbeig (20) como Planalto Atlântico, sub-região da Mantiqueira, entre os meridianos 46° 25' e 46° 45' a oeste de Greenwich e os paralelos 23° 00' e 23° 15' S. A figura 1 mostra a posição de município em relação ao Estado e à sua capital.



Figura 1. - Mapa de localização do município de Atibaia, SP.

3.2 — RELEVO

Atibaia está situada em região serrana, e o relevo é caracterizado por um penepiano bastante dissecado, com altitudes mais freqüentemente entre 800 m e 1000 m, destacando-se algumas serras com altitudes maiores e as planícies quaternárias à margem dos cursos d'água. Segundo Defontaine (8) e De Martone (9), trata-se de um relevo apalachiano, trabalhado por novos ciclos de erosão. De acordo com Silva (29), pode-se distinguir no município as seguintes feições topográficas: cristas apalachianas que sobressaem do relevo regional por suas altitudes de 1000 m a 1400 m; morrotes ou colinas mamelonares caracterizados por altitudes inferiores, entre 800 m e 1000 m, e finalmente várzeas quaternárias, planícies de nível de base, de altitudes geralmente inferiores a 800 m.

As cristas apalachianas fazem parte dos primeiros contrafortes da serra da Mantiqueira, destacando-se do relevo regional por suas altitudes. Localizam-se principalmente na parte leste e sul do município, e recebem a denominação de serras, tais como: serra do Botujuru, serra do Itapetinga e serra da Pedra Vermelha. Dentre elas destacam-se as de Itapetinga e da Pedra Vermelha, com altitudes que variam de 1000 m a 1300 m, chegando a alcançar 1390 no ponto mais elevado do município, o pico da Pedra Grande. Essas serras apresentam relevo montanhoso, com declives em geral superiores a 60%, e ocupam cerca de 6% da área do município (figura 2-A). Nelas a ocorrência de matações graníticas e afloramentos de rocha é bastante comum.

As colinas mamelonares caracterizam-se por altitudes inferiores, em torno de 1000 m, seguindo orientações diversas, e constituem provavelmente parte de uma superfície de erosão, denominada por De Martone (9) "superfície das cristas médias". Apresentam configuração superficial bastante movimentada, do tipo mar de morros, com algumas elevações ligeiramente sobrelevadas (figura 2-B).

Encontram-se ainda na região colinas mais baixas, com altitude raramente ultrapassando 800 m e situadas principalmente nas proximidades do rio Atibaia. Apresentam vales em V aberto, entalhados em cerca de 100 m, com declives mais suaves, e correspondem talvez a uma superfície denominada por De Martone (9) "superfície neogénica" (figura 2-B).

3.3 — GEOLOGIA

Generalidades — O município de Atibaia está inserido na zona cristalina do Norte, na Província do Planalto Atlântico descrito por Almeida (1). Esse autor descreve a região como uma zona de estrutura complexa, situada na faixa de rochas pré-cambrianas, predominando as rochas gnáissicas com intercalações subsidiárias de micaxistos e quartzitos, que constituem o chamado Complexo Brasileiro. Apresenta, ainda, rochas intrusivas ácidas do tipo granito e granitos gnáissificados de idade pré-São Roque. O autor descreve ainda a presença de bacias sedimentares de idade anterior ao ciclo atual, constituídas de camadas de areia mais ou menos argilosas, argila e, por vezes, cascalho.

Esboço litológico — Tendo em conta a interpretação genética dos solos do município, efetuou-se um levantamento litológico, em nível generalizado, no qual as unidades ou associações de unidades litológicas foram mapeadas e caracterizadas (figura 3).

As principais unidades litológicas encontradas foram: granito-gnaisse, granitos, xistos e sedimentos modernos, associados a ocorrências menores de sedimentos terciários, e quartzitos.

A figura 4 mostra a distribuição espacial das principais unidades litológicas. Pode-se observar que os sedimentos modernos ocupam grande parte da área, dela cobrindo cerca de 45%, acompanhados de perto pelo granito-gnaisse, com cerca de 35%, vindo a seguir o granito, com 10%, sendo que os 10% restantes compreendem as demais unidades.

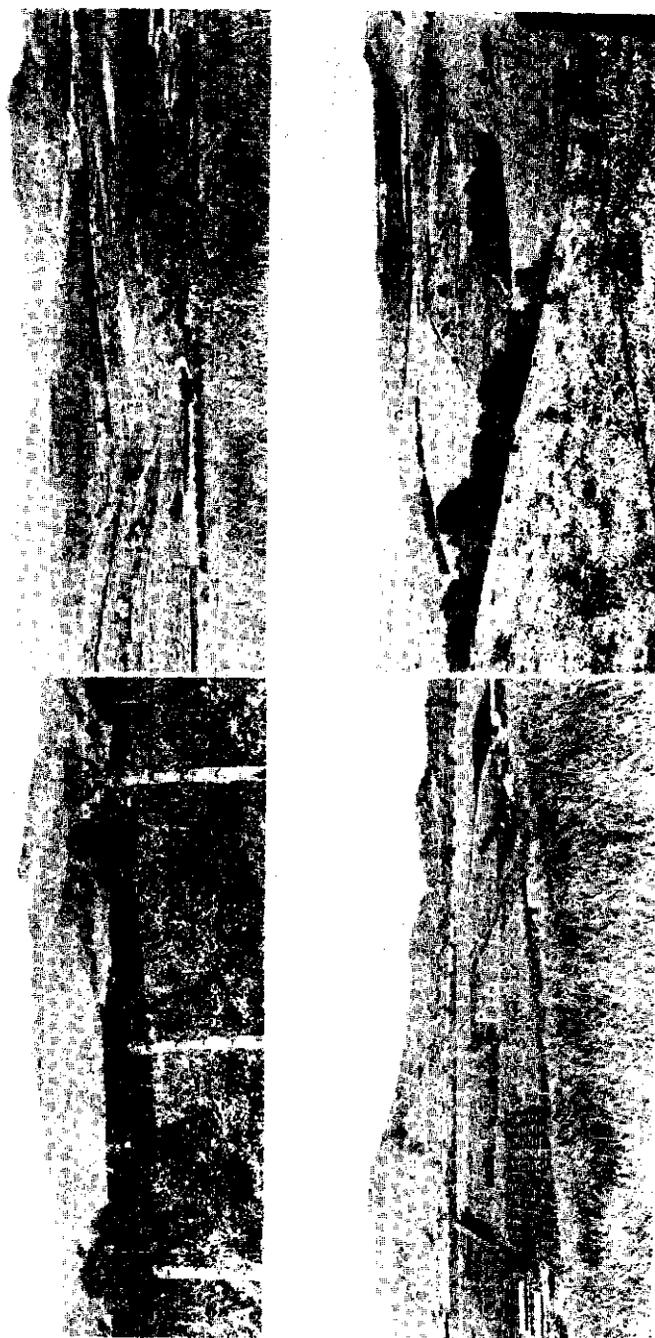


Figura 2. - Relevos da região de Atibaia, SP.: A - Serra do Irapitanga e Pico da Pedra Grande; B - colinas mamelonares (a) e colinas mais baixas (b); C - unidades Pi-queri (Piq) e Caeteruba (Cae); D - unidade Caeteruba.

Descrição das unidades litológicas: Granito-gnaíссе — Foram incluídas nessa legenda as rochas gnáissicas de granulação média a grossa em grande parte ricas em biotita. Essas rochas podem mostrar estrutura bandeada ou homogênea. Neste último caso adquirem um aspecto granitóide bastante acentuado, tornando impraticável diferenciá-las de certos granitos ligeiramente bandeados que eventualmente ocorrem na área. Portanto, dentro da unidade podem ser encontradas as rochas graníticas referidas, justificando a utilização da nomenclatura granito-gnaíссе. Isso, contudo, não representa um problema, uma vez que a diferenciação desses dois tipos de rochas carece de maior importância, sob o ponto de vista pedológico. A unidade apresenta-se bastante alterada e, em algumas partes, é recoberta por material detrítico pouco espesso, o que dificulta ainda mais a sua identificação. O granito-gnaíссе ocorre, no município, distribuído de maneira generalizada.

Granito — Os granitos da região, de idade pré-São Roque, são de dois tipos diferentes: o pegmatítico, com minerais de granulação centimétrica e cuja principal ocorrência se dá na serra de Itapetinga, que ocorre na faixa sudeste do município, desde o ribeirão da Laranja Azeda até além do córrego da Pedra Vermelha; o outro tipo de granito possui textura equigranular, de granulação bem mais fina, ao redor de 3 mm, e suas principais ocorrências se verificam nas proximidades da represa da usina hidrelétrica, do ribeirão dos Amarais e da foz do ribeirão de Itapetinga.

Xistos — Apresentam ocorrência restrita a duas manchas na parte sul do município e mostram-se bastante alterados ou em algumas partes recobertos por material detrítico raso. Possuem granulação fina a média e podem apresentar velos de quartzo em geral concordantes com a xistosidade.

Sedimentos modernos — Sob essa denominação foram incluídos dois tipos de materiais detríticos que aparecem capeando grande parte da área. O primeiro é um sedimento constituído de material relativamente incoerente, argiloso, sem estratificação visível, com espessura normalmente acima de três metros. Em geral forma patamares colinosos, de formas suaves, levemente dissecados. Esse material, tanto ao seu modo de ocorrência como à sua natureza, assemelha-se bastante aos sedimentos neocenozóicos descritos por Bjornberg e Landim (4) e Carvalho e outros (7) em outras regiões do Estado. Portanto, parece tratar-se de depósitos correlativos de níveis pedimentares que Ruhe (26) denominou de pedissedimentos. O outro tipo de material é semelhante ao pedissedimento, contudo de menor espessura (ao redor de 1 m) e formado de partículas de várias dimensões. Ocorre normalmente nas partes inferiores das vertentes, e apresenta relevo mais dissecado. Parece tratar-se de material transportado a curta distância por ação da gravidade, típico da vertente, a que convencionou-se chamar colúvio. É conveniente salientar que nessa legenda foram incluídos tão somente os depósitos coluviais de maior pujança, com influência na evolução dos solos, embora depósitos coluviais rasos ocorram generalizadamente, cobrindo parte de quase todas as demais unidades.

Sedimentos Terciários — Almeida (1) fez referência à existência de depósitos sedimentares de idade anteriores ao ciclo atual. Penalva (23) descreve na região ocorrências de pequenos depósitos, de 3 m a 10 m de espessura, espalhados sobre o embasamento cristalino de idade provavelmente terciária. Ele descreve os depósitos como constituídos de um conglomerado basal, que pode eventualmente estar ausente, seguido por subsequentes intercalações de arenitos e argilitos. São depósitos de origem fluvial ou lacustre, em ambientes de planícies aluviais alagadiças entulhadas. Entretanto esses depósitos aparecem sempre recobertos por sedimentos modernos, portanto sem influência na evolução dos solos.

Quartzitos — Apresentam-se geralmente bem cristalizados, com granulação média a grossa. Aparecem em ocorrências muito pequenas e esparsas, na parte norte do município.

3.4 — CLIMA

O município de Atibaia apresenta, segundo a classificação climática de Koeppen, um clima intermediário entre Cwa e Cwb, ou seja, verões chuvosos, invernos relativamente secos e temperaturas de verão abrandadas pela altitude. Conforme Bernardes (3), a região se enquadra no clima tropical de altitude.

Os dados meteorológicos referentes ao período 1961 a 1968, obtidos na Estação Experimental da Cooperativa Central Agrícola Sul Brasil, localizada no município, permitiram a elaboração do quadro climatológico da região (quadro 1).

As temperaturas máxima e mínima observadas são de 37,6°C e 5,0°C, respectivamente. A temperatura média nos três meses de verão (dezembro, janeiro e fevereiro) é de 21,8°C e a temperatura média dos três meses de inverno (junho, julho e agosto) é de 17,1°C. A diferença menor que 5°C entre temperatura média dos meses de inverno e verão, bem como a temperatura média anual entre 15°C e 22°C, permitem enquadrar os solos na classe de temperatura isotérmica, segundo a nova classificação de solos americana (12).

Utilizando-se dos dados constantes do quadro 1, construiu-se o gráfico de balanço hídrico, segundo Thornthwaite, 1948 (30), que considera a capacidade total de armazenamento de água no solo de 100 mm.

A análise do gráfico (figura 4) mostra que há apenas uma pequena deficiência de água no mês de setembro. Essa deficiência não é suficiente para influir no desenvolvimento da maior parte das plantas cultivadas. Por outro lado, o período compreendido entre os meses de dezembro e fevereiro apresenta elevado excedente hídrico, que totaliza 444 mm. Devido a esse excedente é de esperar uma alta intensidade de lixiviação de bases e intemperismo químico nos solos, principalmente naqueles situados em superfícies mais antigas.

QUADRO 1. — Quadro climatológico da região de Atibaia. Dados meteorológicos no período 1961 a 1968, coletados pela Estação Experimental da Cooperativa Central Sul-Brasil. Balanço hídrico calculado pelo método Thornthwaite, para 100 mm de armazenamento de água no solo

Mês	Umid. rel.	Temp. máx.	Temp. mín.	Temp. média	Precipitação	Evapotr. potencial	Deficiências	Excedentes
Jan.	78	25,0	17,1	22,1	238	111	0	127
Fev.	79	25,4	17,9	21,4	201	91	0	110
Mar.	77	24,6	17,0	19,3	169	79	0	90
Abr.	75	22,8	13,7	16,0	48	49	0	0
Mai.	77	20,2	10,3	15,1	41	43	0	0
Jun.	76	19,3	8,4	15,0	29	40	0	0
Jul.	73	20,2	8,0	16,9	22	53	0	0
Ago.	70	20,9	9,1	19,4	24	73	0	0
Set.	69	23,2	12,7	20,4	60	81	15	0
Out.	72	24,4	15,1	20,4	155	88	0	0
Nov.	72	24,1	16,0	21,9	141	102	0	6
Dez.	76	24,6	17,3	21,8	200	109	0	111
Anual	74	22,8	13,6	19,1	1348	919	15	444

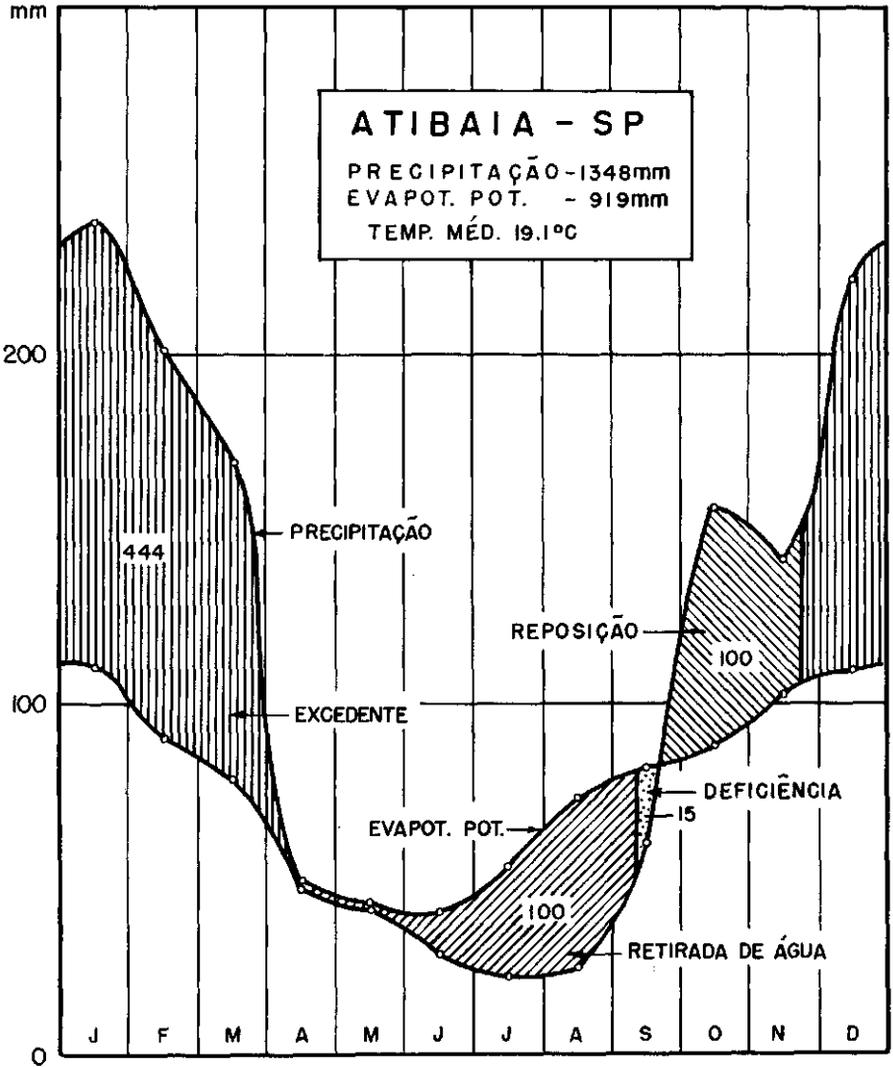


Figura 4. - Balanço hídrico do município, segundo Thornthwaite, 1948.

3.5 — VEGETAÇÃO -

Cobertura vegetal original — Segundo Hueck (15), a vegetação original de Atibaia era constituída dos campos cerrados e da floresta tropical do planalto, com presença de araucárias disseminadas, assinalada por Romariz (25) como floresta latifoliada. Entretanto essa mata foi quase totalmente derrubada, e atualmente suas ocorrências mais extensas se restringem às áreas de relevo acidentado.

O outro tipo de vegetação, o campo cerrado, parece estar intimamente relacionado com propriedades físico-químicas dos solos, pois se localizam, nessa área, invariavelmente em solos de menor fertilidade.

Uso atual — O município de Atibaia apresenta grande parte de sua área em relevo acidentado ou em solos de baixa fertilidade, portanto com limitações, em alguns casos severas, de uso agrícola. Contudo, apresenta grande aproveitamento dos solos, principalmente aqueles situados em melhores condições topográficas. Esse fator se deve principalmente à proximidade de grandes centros consumidores, como São Paulo.

Assim, encontram-se em Atibaia várzeas sendo utilizadas com culturas olerícolas em geral, com especial destaque à cultura do morangueiro; as colinas menos declivosas, com fruticultura, floricultura, culturas anuais e avicultura.

4 — SOLOS

4.1 — GENERALIDADES

Os solos do município de Atibaia foram delimitados em um levantamento ao nível de reconhecimento com detalhes e as diferentes unidades foram separadas por fotointerpretação, com controle de campo. As unidades de mapeamento foram conceituadas e cartografadas em grau de detalhe compatível com os recursos de trabalho e condições de acesso à área.

Na maioria dos casos em que a delimitação se apresentava sem dificuldades, os solos foram cartografados como unidades taxonômicas simples, equivalentes a fases de Grande Grupo. Entretanto, devido ao fato de se apresentarem de difícil acesso, ou de formarem um complexo de difícil interpretação, os solos de algumas áreas foram mapeados a um nível mais elevado, isto é, ao nível de associações.

Na descrição das características essenciais das unidades empregou-se para a denominação dos horizontes dos perfis a terminologia referente aos horizontes diagnósticos, pela 7.^a aproximação da classificação do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (12).

A classificação dos solos foi feita de forma a enquadrá-los na classificação americana de 1938/49 (2, 31), nas unidades definidas pela Comissão de Solos (27) e na 7.^a aproximação da classificação proposta pelo U.S.D.A. (11, 12, 13, 14).

A descrição das características da paisagem foi feita com base em observações efetuadas no campo, e com estereoscópio nas fotografias aéreas e em dados obtidos a partir de medidas efetuadas na carta plani-altimétrica em escala 1:25000.

QUADRO 2. — Unidades de mapeamento do município de Atibaia e suas correspondências com a 7.ª aproximação da Classificação de Solos do USDA e com a classificação da Comissão de Solos. Aparece ainda a área de ocorrência de cada unidade

Unidade	7.ª aproximação	Classificação — Comissão de Solos	Área	
			Km ²	%
OXISSOLO				
Piqueri	Typic Acrorthox	Latossolo Vermelho-Amarelo orto	107,1	22,4
Tanque	(Pachic) Haplohumox	Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico	5,7	1,2
ULTISSOLO				
Caetuba	Oxic Tropoduit	Podzólico Vermelho-Amarelo orto	124,4	26,0
Rosário	Oxic Tropoduit	Podzólico Vermelho-Amarelo fase rasa	77,4	16,2
Cachoeira	Oxic Tropoduit	Podzólico V.-Amarelo-ligeiram. ácido	26,8	5,6
Laranja	Oxic Tropoduit	Solos Podzolizados com cascalho	34,4	7,2
Rio Acima	Oxic Tropoduit	S. Podzolizados c/cascalho fase rasa	23,9	5,0
INCEPTISSOLO				
Itapetinga	Oxic Humitropept	Litossolo substrato granito-gnaisse	3,3	0,7
Samambaia	Oxic Humitropept	Podzólico Vermelho-Amarelo intergrade para Latossolo Vermelho-Amarelo	14,8	3,1
Complexo Indiscriminado de solos Hidromórficos			28,2	5,9
Complexo Itapetinga-Rio Acima			30,6	6,4

A legenda de identificação dos solos do município de Atibaia consta de nove unidades simples e dois complexos (quadro 2). As unidades receberam, em geral, o nome do bairro do município onde foram encontradas em maior extensão.

4.2 — DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE SOLO

I — UNIDADE FIQUERI

Conceito da unidade — é constituída de solos minerais, muito profundos, acentuadamente drenados, muito porosos, ácidos, com baixa saturação em bases e pequena diferenciação de horizontes.

Apresentam seqüência de horizontes A-B-IIC, com os sub-horizontes de transição A3 e B1 e em alguns casos B3. As camadas superficiais compõem um epipedom ócrico, assente sobre um horizonte óxico.

O epipedom ócrico tem espessura de cerca de 50 cm, textura argilosa e cor bruno-avermelhado-escuro, passando a bruno-avermelhado quando da transição para o horizonte óxico.

O horizonte óxico apresenta espessura de 2 m a 3 m, textura argilosa, estrutura com aspecto maciço-poroso constituída de uma massa homogênea formada de grânulos muito pequenos e pouco coesos. A cor é vermelho-amarelada.

Na parte inferior do horizonte óxico é encontrada, na maior parte dos casos, uma linha de pedras constituída de fragmentos de quartzo arestados e em alguns casos rolados. Foi notada em alguns locais a presença de canga laterítica entre esses fragmentos.

Abaixo da linha de pedras situa-se o horizonte designado como C, constituído de gnaiss intemperizado, conservando em grande parte a estrutura original da rocha.

Classificação — De acordo com o sistema de classificação americana de 1938/49 (2, 31) esses solos se enquadram no Grande Grupo Latossolo.

Dentre as unidades descritas pela Comissão de Solos (27), enquadram-se entre os Latossolos Vermelho-Amarelo orto.

Segundo a 7.ª aproximação da classificação do U.S.D.A. (12, 13, 14) enquadram-se na ordem Oxissolo e tentativamente subgrupo Typic Acrorthox.

Características da paisagem — Essa unidade de mapeamento encontra-se situada em superfícies constituídas de patamares colinosos, de formas suaves, levemente dissecados, com baixa densidade hidrográfica (figura 6).

As altitudes estão compreendidas entre 740 m e 840 m. As encostas têm declives que variam de 5% a 20%, sendo mais freqüentes os em

torno de 10%, e possuem comprimentos de rampa variáveis entre 500 m e 1000 m. As encostas que apresentam menores comprimentos de rampa são as que têm declive mais acentuado.

Os vales são em V aberto com formas ligeiramente côncavas. Como formas de relevo adjacente encontra-se inferiormente o plano de várzeas; superiormente encostas de declives mais acentuados, principalmente da unidade Caetetuba (figura 2-C).

A vegetação espontânea encontrada mais freqüentemente é a do tipo cerrado, com o andar inferior constituído principalmente de barba-de-bode (*Aristida pallens*).

As culturas mais comuns são as de frutas de clima temperado, destacando-se o pessegueiro. Existem também áreas reflorestadas com eucalipto e pastagens de capim-gordura (*Melinis minutiflora*).

Devido à proximidade da Capital do Estado, ao excelente clima da região e à topografia favorável, grande parte da área desses solos vem sendo utilizada com loteamentos de pequenas chácaras.

Variações e inclusões — Como principais variações encontradas dentro dessa unidade podem ser citadas:

- a) Solos com cascalhos esparsos em todo o perfil
- b) Solos pouco profundos encontrados no fim das encostas
- c) Solos com características intermediárias para a unidade Caetetuba
- d) Solos com características intermediárias para a unidade Tanque.

DESCRIÇÃO DO PERFIL REPRESENTATIVO DA UNIDADE

PERFIL N.º 1031 — UNIDADE PIQUERI

Localização — Caixa de empréstimos da Rodovia Fernão Dias, a aproximadamente 500 m da entrada para a cidade, na direção de São Paulo.

Situação topográfica: terço inferior de encosta com cerca de 5% de declive.

Litologia e formação geológica: gnaisses do pré-cambriano com recobrimentos pedimentares recentes.

Material de origem: pedissedimento

Altitude: 770 m

Erosão: não aparente

Drenagem interna: rápida

Drenagem externa: média

Drenagem total: acentuada

Vegetação original: provavelmente cerrado

Cobertura vegetal atual: cerrado

Descrição dos horizontes:

- A11** — 0-10 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2 úmida); barrenta a argilosa; granular, muito pequena a grande, fraca; poros poucos, muito pequenos e pequenos, abundantes; solta, friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- A12** — 10-20 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4 úmida); argilosa; granular, pequena a grande, fraca; poros muito pequenos, abundantes; dura, friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- A3** — 20-32 cm; bruno-avermelhado (5YR 4/4 úmida); argilosa; granular, pequena a média, fraca; tendendo a subangular; poros pequenos, comuns e muito pequenos, abundantes; dura, friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- B1** — 32-50 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6 úmida); argilosa; granular, pequena a média, fraca; tendendo a subangular; poros pequenos, abundantes; macia, friável, plástica e pegajosa; nódulos, muito poucos, pequenos, arredondados, amarelados e duros; transição gradual e plana.
- B21** — 50-100 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8 úmida); argilosa; aspecto maciço poroso, rompendo em granular, muito pequena; poros pequenos, comuns e muito pequenos, abundantes; macia, muito friável, plástica e pegajosa; transição difusa e plana.
- B22** — 100-200 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8 úmida); argilosa; aspecto maciço poroso, rompendo em granular, muito pequena; macia, muito friável a friável, plástica e pegajosa; transição difusa e plana.
- B23** — 200-300 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8 úmida) com mosqueado; pouco, grande, difuso amarelo-avermelhado (5YR 7/6); argilosa; macia, friável, plástica e pegajosa; nódulos, muito poucos, pequenos, arredondados, duros, amarelos; transição difusa e plana.
- B3** — 300-360 cm; vermelho-amarelado a vermelha (3,5YR 5/8 úmida) com mosqueado, comum, grande, difuso; amarelo-avermelhado (5YR 7/6); argilosa; macia, friável, plástica e pegajosa; transição ondulada e abrupta.
- II C1** — 360-510 cm; rocha decomposta com cores variegadas.
- II C2** — 520-660 cm; rocha decomposta com cores variegadas.
- II C3** — 660-900 cm; gnaíse em decomposição, apresentando coloração variegada e conservando a orientação da rocha.

Observações: 1. Linha de pedras — Existe uma linha de pedras situada entre os horizontes B3 e IIC, constituída de fragmentos de laterita e quartzo. A maior parte dos fragmentos de laterita tem o formato laminar ligeiramente recurvado e com 1 cm de espessura, 5-15 cm de comprimento e com largura um pouco menor.

QUADRO 3. — Caracterização física e química do perfil n.º 1031

DETERMINAÇÕES	AMOSTRAS, HORIZONTES E PROFUNDIDADE (cm)										
	1031 a A11 0-10	1031 b A12 10-20	1031 c A3 20-32	1031 d B1 32-50	1031 e E21 50-100	1031 f B22 100-200	1031 g E23 200-300	1031 h B3 300-360	1031 i II C1 360-510	1031 j II C2 510-660	1031 k II C3 660-900+
M. esp. real g/cm ³ ...	2,53	2,53	2,56	2,63	2,63	2,63	2,67	2,63	—	—	—
M. esp. aparente g/cm ³ ...	0,85	1,28	1,26	1,11	1,05	0,97	0,93	1,02	—	—	—
Porosidade % ...	66,5	49,5	50,8	57,8	60,1	63,2	65,2	61,3	—	—	—
U. Mu. 15 atm. % ...	19,7	19,6	18,5	18,8	20,8	21,8	21,6	20,9	15,1	8,5	8,5
Eq. U. 1 atm. % ...	23,6	23,6	23,8	24,4	25,0	26,6	26,7	26,8	29,0	31,2	31,2
M.c.c. 1/3 atm. % ...	27,8	28,0	28,4	28,6	29,8	32,0	32,2	32,6	35,8	39,1	39,1
Calhaço (>20mm) % (*)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cascalho (20-2mm) % (*)	0,1	0,3	0,6	0,3	0,4	0,5	1,0	0	0	0	0
T.F.S.A. (<2mm) % (*)	99,7	99,7	99,4	99,7	99,6	99,5	99,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Área grossa % (2-0,2)	17,5	16,0	15,0	12,5	11,0	11,3	11,0	11,0	15,5	30,2	30,2
Área fina % (0,2-0,02)	23,0	22,5	23,0	22,5	23,0	19,5	20,0	23,0	22,5	24,8	24,8
Limo % (0,02-0,002mm)	14,5	10,5	9,5	9,0	6,5	9,5	15,0	16,5	30,5	32,5	32,5
Argila % (<0,002mm)	45,0	51,0	52,5	56,0	59,5	59,5	54,0	49,5	19,0	12,5	12,5
Argila natural %	18,0	24,5	9,0	34,5	4,0	0	0	0	0	0	0
Class. textural	Arg.	Arg.	Arg.	Arg.	Arg.	Arg.	Arg.	Arg.	f.a.b.	l	l
pH em água	4,7	4,1	4,7	5,0	5,0	5,0	5,2	5,6	5,4	5,0	5,0
pH em KCl N	4,0	4,0	4,1	4,2	4,60	4,1	4,1	4,7	4,5	4,4	4,4
C %	3,24	2,49	1,63	1,14	0,67	0,50	0,24	—	—	—	—
N %	0,25	0,20	0,13	0,09	0,05	0,04	—	—	—	—	—
P ₂ O ₅ %	12,9	12,4	12,5	12,7	13,4	12,5	—	—	—	—	—
PO ₄ sol. e. mg/100 g	0,02	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
Ca ²⁺ e. mg/100 g (**)	0,25	0,05	tr.	tr.	0,10	0,10	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10
Mg ²⁺ e. mg/100 g (**)	0,05	0,05	tr.	0,04	0,02	0,13	0,15	0,03	0,20	0,15	0,15
K ⁺ e. mg/100 g (**)	0,12	0,19	0,07	0,09	0,12	0,23	0,35	0,23	0,06	0,02	0,02
Valor S e. mg/100 g ...	4,42	3,09	0,12	0,09	0,12	0,23	0,35	0,23	0,06	0,02	0,02
Al ³⁺ e. mg/100 g (**)	3,50	3,05	2,95	1,60	0,60	tr.	tr.	tr.	1,00	0,85	0,85
H ⁺ e. mg/100 g (**)	13,20	13,65	9,10	6,75	5,50	4,40	2,15	1,85	2,40	0,50	0,50
Valor T e. mg/100 g ...	17,12	16,99	12,17	8,44	6,22	4,63	2,50	2,08	3,11	1,52	1,52
V %	2,5	1,7	1,0	1,0	1,9	5,0	14,0	11,1	11,6	11,2	11,2
SiO ₂ % (***)	15,8	15,5	14,0	17,3	16,0	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8
Al ₂ O ₃ % (***)	22,2	21,7	22,7	25,1	26,3	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9
Fe ₂ O ₃ % (***)	7,5	7,9	7,3	8,5	8,2	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
TiO ₂ % (***)	1,20	1,16	1,14	1,32	1,28	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49
P ₂ O ₅ % (***)	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
K ⁺ %	1,2	1,2	1,0	1,2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
K ⁺ %	1,0	1,0	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

NOTA: Os resultados se referem à T.F.S.A. (Terra fina seca ao ar). (*) Resultados referidos à amostra seca ao ar. (**) Cátions trocáveis. (***) Digestão com H₂SO₄, d = 1,47

II — UNIDADE TANQUE

Conceito da unidade — Unidade constituída de solos minerais, muito profundos, acentuadamente drenados, muito porosos, ácidos, com baixa saturação em bases e pouca diferenciação de horizontes.

Apresenta seqüência de horizontes A-B-C, com sub-horizontes de transição A3, B1 e B3, o epipedom é úmbrico e está sobreposto a um horizonte óxico.

O epipedom úmbrico tem espessura de 140 cm a 200 cm, textura barrenta, passando para argilosa em profundidade, e cores bruno-avermelhado-escura, passando a vermelho-escura na transição para o horizonte óxico.

O horizonte óxico apresenta espessura de mais de 2 metros, textura argilosa, cor vermelho-escura a vermelha e estrutura com aspecto maciço-poroso, constituídos de uma massa homogênea formada de grânulos muito pequenos e poucos coesos.

Classificação — Segundo o sistema de classificação americana de 1938/49 (2, 31) esses solos enquadram-se no Grande Grupo Latossolo. Na classificação usada pela Comissão de Solos (27), enquadram-se na unidade Latossolo Vermelho-Amarelo húmico. Segundo a 7.^a aproximação da classificação do U.S.D.A. (12, 13, 14) esses solos são classificados como Oxissolo grande grupo Haplohumox possivelmente subgrupo Pachic Haplohumox.

Características da paisagem — Essa unidade de mapeamento apresenta-se situada em uma região colinosa, de relevo ondulado a suave ondulado, com baixa densidade hidrográfica. As condições são bastante semelhantes às da unidade Piqueri, com a qual está sempre associada, embora ocorram em situação mais elevada. As altitudes estão compreendidas entre 800 m e 900 m. As encostas têm declives de 6% a 16%, sendo mais comuns os de 10% a 12%.

A vegetação espontânea mais comum é a do tipo cerrado com andar inferior, principalmente de barba-de-bode (*Aristida pallens*).

Os solos apresentam reduzida utilização agrícola, encontrando-se apenas áreas restritas com cultura de milho e de batatinha. Existem ainda algumas áreas com reflorestamento de eucalipto.

Variações e inclusões — As principais variações da unidade encontradas foram as seguintes:

- a) Solos com textura barrenta em todo o perfil.
- b) Solos com colorações mais claras, bruno-amarelada a bruno-escura, geralmente associados com vegetação de cerrado.

Dentro da unidade estão incluídos solos com características intermediárias para a unidade Piqueri.

DESCRIÇÃO DO PERFIL REPRESENTATIVO DA UNIDADE

PERFIL N.º 1063 — UNIDADE TANQUE

Localização: Bairro do Tanque.

Situação topográfica — terço médio de encosta com 16% de declive.

Litologia e formação geológica — granitos e gnaisses do pré-cambriano com recobrimentos mais recentes.

Material de origem — Pedissedimento

Altitude — 840 m

Erosão — Laminar-moderada. Notaram-se alguns depósitos de erosão à superfície.

Drenagem interna — rápida

Drenagem externa — moderada

Permeabilidade — rápida

Drenagem total — acentuada

Vegetação original — A unidade ocupa pequenas áreas, e no local do perfil já não existe vegetação original. Em áreas vizinhas, com solos da mesma unidade, existe vegetação de cerrado. No entanto, onde a vegetação é de cerrado, há pequena diferença na cor do horizonte A, que é um pouco mais clara.

Cobertura vegetal atual — Cultura de milho. O terreno já foi cultivado com cana-de-açúcar, anos atrás.

Descrição dos horizontes:

- Ap — 0-11 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 2/2 úmida); barrenta; granular, pequena e muito pequena, moderada; poros pequenos, comuns, muito pequenos, abundantes, e grandes, poucos; macia, solta, não pegajosa e ligeiramente plástica; transição ondulada e abrupta.
- A12 — 11-50 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 2/2 úmida); barrenta; subangular, grande, fraca; rompe em granular, pequena e muito pequena, moderada; poros pequenos, comuns, muito pequenos, abundantes, e grandes, poucos; ligeiramente dura, friável, não pegajosa e ligeiramente plástica; transição plana e difusa.
- A13 — 50-100 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 2/2 úmida); argilosa; subangular, grande, fraca, rompe em granular, pequena e muito pequena, moderada; poros pequenos, comuns; ligeiramente dura, friável, ligeiramente pegajosa e plástica; transição plana e difusa.
- A14 — 100-185 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/3 úmida); argilosa; aspecto maciço-poroso, rompe em granular, muito pequena e pequena, moderada; poros pequenos, comuns, muito pequenos, abundantes e médios; macia, muito friável, ligeiramente pegajosa e plástica; transição plana e difusa.
- A3 — 185-210 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4 úmida); argilosa; aspecto maciço-poroso, rompe em granular, muito pequena e pequena, moderada; poros pequenos, comuns e muito pequenos, abundantes; macia, muito friável, ligeiramente pegajosa e plástica, transição plana e gradual.

- B1** — 210-260 cm; vermelho-escura (2,5YR 3/6 úmida); argilosa; maciço-porosa que se rompe em granular, muito pequena; poros pequenos, comuns, e muito pequenos, abundantes; macia, muito friável, pegajosa e plástica; transição plana e gradual.
- f**
- B2** — 260-280 cm; vermelha (2,5YR 4/6 úmida); argilosa; aspecto maciço-poroso, rompe em granular, muito pequena; poros pequenos, comuns, e muito pequenos, abundantes; macia, muito friável, pegajosa e plástica.
- g**

Amostras retiradas com o trado:

- h** — 300-380 cm; vermelha (2,5YR 4/6 úmida); argilosa; plástica e pegajosa.
- i** — 380-450 cm; vermelha (2,5YR 4/7 úmida); argilosa; plástica e pegajosa.
- j** — 450-550 cm; vermelha (1,5YR 4/6 úmida); argilosa; plástica e pegajosa.

Atividade biológica: Em áreas vizinhas notou-se intensa atividade de saúvas, vendo-se nos cortes de estradas camadas mais vermelhas à superfície, em forma de lentes e com espessura máxima de até 1 m.

III — UNIDADE CAETETUBA

Conceito da unidade — unidade constituída de solos minerais, moderadamente profundos, bem drenados, ácidos, com baixa saturação de bases e forte diferenciação entre os horizontes **A** e **B**.

Apresenta seqüência de horizontes A-B-IIC, com o epipedom ócrico assente sobre horizonte argílico (B textural).

O epipedom ócrico tem espessura de cerca de 40 cm, e é constituído por sub-horizontes A1 e A2 ou A3, de textura barrenta e cor bruno-amarelado-escura a vermelho-amarelada.

O horizonte argílico apresenta espessuras de 60 cm a 100 cm, com textura argilosa e estrutura subangular média moderada cor vermelho-amarelada, cerosidade fraca comum.

Na parte inferior do horizonte argílico é encontrada uma linha de pedras, constituída de fragmentos de quartzo arestados, que separa esse horizonte do B3 ou do horizonte C.

Classificação — De acordo com o sistema americano de 1938/49 (2, 31) essa unidade enquadra-se no grande grupo Podzólico Vermelho-Amarelo.

Dentre as unidades descritas pela Comissão de Solos (27), enquadra-se melhor no Podzólico-Amarelo orto.

Segundo a 7.^a aproximação de classificação do U.S.D.A. (12, 13, 14), enquadra-se na ordem Ultissolo, subgrupo Oxíc Tropudult.

QUADRO 4 — Caracterização física e química de perfil n.º 1.063

DETERMINAÇÕES	AMOSTRAS, HORIZONTES E PROFUNDIDADE (cm)									
	1063 a Ap 0-11	1063 b A12 11-50	1063 c A13 50-100	1063 d A14 100-165	1063 e A3 165-210	1063 f B1 210-260	1063 g B2 260-280	1063 h 300-380	1063 i 380-450	1063 j 450-550
M. esp. real g/cm ³	2,47	2,50	2,50	2,56	2,56	2,63	2,67			
M. esp. aparente g/cm ³	0,93	0,85	0,84	0,95	0,86	1,00	1,02			
Porosidade %	62,4	66,0	66,4	62,0	66,5	67,0	61,8			
U. Mú. 15 atm. %	19,9	22,5	24,6	24,7	23,6	23,6	23,1	22,1	22,4	
Eq. U. 1 atm. %	24,7	27,9	27,5	27,6	26,7	26,8	27,2	25,8	26,5	
M.c.c. 1/3 atm. %	30,7	33,9	32,3	33,4	32,4	32,3	32,6	29,8	30,6	
Calbau (>20mm) % (*)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
Cascalho (20-2mm) % (*)	26,0	18,0	18,0	17,0	14,0	15,0	12,0	15,0	14,0	
T.F.S.A. (<2mm) % (*)	23,0	10,5	12,5	15,0	15,0	14,0	13,0	13,0	18,0	
Areia grossa % (2-0,2)	16,5	14,5	10,0	9,0	9,5	8,5	9,5	16,0	15,5	
Areia fina % (0,2-0,02)	14,0	14,5	49,0	59,5	62,5	62,5	65,5	57,5	52,5	
Limo % (0,02-0,002mm)	46,5	49,0	17,5	16,5	1,5	23,0	0	1,0	0	
Argila % (<0,002mm)	9,9	9,5	17,5	16,5	1,5	23,0	0	1,0	0	
Argila natural %	Arg.	Arg.	Arg.	Arg.	M. arg.	M. arg.	M. arg.	Arg.	Arg.	
Class. textural	5,20	4,50	4,30	4,50	4,60	4,50	4,70	5,30	5,50	
pH em água	4,80	4,80	4,80	4,80	4,60	4,50	4,60	5,40	5,50	
pH em KCl N	3,06	3,30	2,76	2,10	1,13	0,99	0,45	5,40	5,50	
C %	0,24	0,26	0,21	0,09	0,07	0,06	0,04			
N %	12,8	12,8	13,2	23,3	16,2	16,5	11,2			
C/N	0,09	0,04	0,01	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	
PO ₄ sol. e. mg/100 g	1,05	0,75	0,35	0,05	0,15	0,15	0,30	tr.	tr.	
Ca ²⁺ e. mg/100 g (**)	0,40	0,15	0,10	0,15	0,15	0,10	tr.	tr.	tr.	
Mg ²⁺ e. mg/100 g (**)	0,11	0,13	0,06	0,04	0,03	0,03	0,06	0,15	0,10	
K ⁺ e. mg/100 g (**)	1,67	1,14	0,53	0,26	0,35	0,32	0,36	0,04	0,02	
Valor S e. mg/100 g	3,85	4,85	5,00	4,65	3,40	3,20	3,36	0,47	0,19	
Al ³⁺ e. mg/100 g (**)	21,85	14,45	11,15	10,70	7,50	6,00	3,55	0,40	tr.	
H ⁺ e. mg/100 g (**)	27,37	20,44	16,68	15,61	11,25	9,52	5,06	1,80	3,00	
Valor T e. mg/100 g	6,1	5,1	5,6	3,2	1,7	3,1	3,4	3,17	3,16	
V %	20,80	23,26	24,44	26,21	24,58	24,96	21,12	1,99	5,1	
SiO ₂ % (***).	22,08	6,01	7,77	6,69	8,44	8,46	6,98	9,5		
Al ₂ O ₃ % (***).	7,21	1,37	1,37	0,16	1,70	1,82	0,16			
Fe ₂ O ₃ % (***).	1,28	0,09	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06			
P ₂ O ₅ % (***).	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,2			
K1	1,3	1,3	1,3	1,1	1,3	1,3	1,1			
Kr	1,3	1,3	1,3	1,1	1,3	1,3	1,1			

NOTA: Os resultados se referem à T.F.S.A. (Terra fina seca ao ar). (*) Resultados referidos à amostra seca ao ar. (**) Cátions trocáveis. (***) Digestão com H₂SO₄, d = 1,47

Descrição da paisagem — Os solos dessa unidade encontram-se situados em superfícies constituídas de colinas bastante dissecadas.

As altitudes estão compreendidas entre 740 m e 940 m. As encostas têm declives que variam de 10% a 32%, sendo mais freqüentes em torno de 18%, e possuem comprimentos de rampa de cerca de 500 m.

Os vales têm forma de V fechado, sendo ocasional a ocorrência de matações à superfície do terreno, e as cristas têm formato arredondado (figura 2-D).

Como forma de relevo adjacente tem-se inferiormente o plano de várzeas ou encostas com declives menos acentuados da unidade Piqueri, e na parte superior, encostas mais acidentadas, principalmente das unidades Rosário e Cachoeira.

A vegetação natural, de acordo com remanescentes notados, foi a de floresta latifoliada tropical. A maior parte da área é usada como pastagem de capim-gordura (*Melinis minutiflora*), havendo culturas de frutas de clima temperado e batatinha. Existem também áreas reflorestadas com eucalipto e a presença de vegetação secundária do tipo capoeira.

DESCRIÇÃO DO PERFIL REPRESENTATIVO DA UNIDADE

PERFIL N.º 1064 — UNIDADE CAETETUBA

Localização: bairro Caetetuba

Situação topográfica: terço superior de encosta com 35% de declive.

Litologia e formação geológica: gnaisses — pré-Cambriano

Material de origem: recobrimento detrítico sobre gnaisse

Relevo: ondulado

Altitude: 840 m.

Erosão: não aparente; provavelmente a área sofreu erosão laminar pelo declive e anos de cultivo

Drenagem interna: moderada

Drenagem externa: rápida

Permeabilidade: rápida no A e moderada no B

Drenagem total: boa

Vegetação original: floresta latifoliada tropical

Cobertura vegetal atual: pastagem de capim-gordura (*Melinis minutiflora*).

Pedras: não aparentes

Descrição dos horizontes:

Ap — 0-30 cm; bruno-amarelado-escuro (5YR 3/4 úmida); barrenta; granular, grande e média, moderada; poros pequenos e médios, comuns; ligeiramente dura, friável, pouco pegajosa e plástica; transição clara e ondulada.

- A3** — 30-42 cm; vermelho-amarelada (5YR 4/6 úmida); argilosa; subangular, média, fraca a moderada; poros pequenos e médios, comuns; dura, firme, plástica e pegajosa; transição clara e ondulada
- B21** — 42-62 cm; vermelho-amarelada a vermelha (3,5YR 4/6 úmida); argilosa; subangular, média, moderada; cerosidade fraca e comum poros pequenos, poucos; dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana gradual.
- B22** — 62-100 cm; vermelho-amarelada a vermelha (3,5YR 4/6 úmida); argilosa; subangular, média, moderada; cerosidade fraca comum; poros pequenos, poucos; dura, firme, plástica e pegajosa; transição abrupta e ondulada; linha de pedras na parte inferior.
- IIB3** — 100-120 cm; vermelho-amarelada a vermelha (3,5YR 4/6 úmida); argilosa; aspecto maciço, rompe em grãos simples; ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa; transição descontínua e abrupta.
- IIC1** — 120-170+ cm; horizonte constituído por rocha decomposta, de coloração variegada, textura arenosa, conservando orientação original (do gnaíse).

Atividade biológica — Montes de térmitas são abundantes na área.

Raízes — finas, fasciculares, abundantes no horizonte Ap, comuns no A3, poucas no B21 e B22 e raras em C1.

Observações — O terreno foi cultivado com batata há alguns anos atrás. Os calhaus e cascalhos das linhas de pedra estão situados na base do B2 e são constituídos de quartzo anguloso em sua maior parte, existindo alguns escuros com risca preta.

IV — UNIDADE ROSÁRIO

Conceito da unidade — Essa unidade de mapeamento é constituída de solos minerais, rasos (profundidade efetiva 50 cm), bem drenados, ácidos, com baixa saturação de bases e marcante diferenciação entre os horizontes.

Apresenta seqüência de horizontes A-B-IIC. Os horizontes superficiais compõem um epipedom ócrico que está assente sobre um horizonte argílico.

O epipedom ócrico tem espessura variável de 20 cm a 30 cm, coloração bruna a bruno-escura e textura areno-barrenta a barrenta.

O horizonte argílico é constituído pelos sub-horizontes B₂ e IIB₃. O sub-horizonte B₂ tem espessura de cerca de 20 cm e caracteriza-se por apresentar cor vermelho-amarelada, textura barrenta ou argilosa com cascalho, estrutura subangular média, moderada, e concentração de cascalhos e calhaus formando uma linha de pedras. O sub-horizonte IIB₃ apresenta coloração vermelha, com mosqueado abundante médio a grande, distinto, constituído de grãos simples de fragmentos de rocha decomposta. No campo foi notada a presença de cerosidade que só poderia ser interpretada como deposição de argila coloidal, através de análise micromorfológica, contudo não efetuada. Desta forma, a inclusão do sub-horizonte IIB₃ como parte do horizonte argílico permaneceu duvidosa.

Classificação — De acordo com o sistema de classificação americana de 1948/49 (2, 31), essa unidade enquadra-se no grande grupo Podzólico Vermelho-Amarelo.

Com relação à classificação utilizada pela Comissão de Solos (28), a unidade assemelha-se ao Podzólico Vermelho-Amarelo orto, diferindo pela pequena espessura do horizonte B₂.

Segundo a 7.^a aproximação da classificação de solos do USDA (12, 13, 14), esses solos estão enquadrados na ordem Ultissolo, e tentativamente no subgrupo Oxíc Tropudult desde que se considere o sub-horizonte IIB₃.

QUADRO 5 — Caracterização física e química do perfil n.º 1064

DETERMINAÇÕES	AMOSTRAS, HORIZONTES E PROFUNDIDADE (cm)					
	1064 a	1064 b	1064 e	1064 d	1064 e	1064 f
	Ap	A3	B 21	B22	IIB3	IIC1
	0-30	30-42	42-62	62-100	100-120	120-170
M. esp. real g/cm ³	2,56	2,60	2,60	2,56	2,56	2,56
M. esp. aparente g/cm ³	1,18	1,36	1,40	1,38	1,25	1,31
Porosidade %	54,0	47,7	46,2	46,1	51,2	48,9
U. Mu. 15 atm. %	20,7	20,4	21,3	21,5	17,2	10,2
Eq. U. 1 atm. %	28,4	29,8	28,4	30,0	27,8	24,0
M.c.c. 1/3 atm. %	33,0	33,5	32,6	34,2	33,7	30,7
Calhau (> 20mm) % (*)						
Cascalho (20-2mm) % (*)						
T.F.S.A. (< 2mm) % (*)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Areia grossa % (2-0,2)	24,5	24,5	19,0	17,5	16,0	30,0
Areia fina % (0,2-0,02)	20,0	18,5	18,5	17,5	22,5	30,5
Limo % (0,02-0,002mm)	18,0	17,5	18,0	19,5	28,0	28,0
Argila % (< 0,002mm)	37,5	39,5	44,5	45,5	33,5	11,5
Argila natural %	21,0	24,0	26,0	4,0	0	0
Class. textural	B.	B.	Arg.	Arg.	L. Arg.	F. A.
pH em água	5,20	5,30	5,00	5,10	5,40	
pH em KCl N	4,80	4,90	4,80	4,70	4,70	
C %	1,67	1,02	0,76	0,71	0,26	
N %	0,17	0,12	0,09	0,07	0,03	
C/N	9,82	8,55	8,44	10,14	8,67	
PO ₄ ³⁻ sol. e. mg/100 g	0,02	tr.	tr.	tr.	tr.	
Ca ²⁺ e. mg/100 g (**)	2,20	1,85	0,60	0,50	0,15	tr.
Mg ²⁺ e. mg/100 g (**)	0,20	tr.	0,35	0,20	0,20	0,25
K ⁺ e. mg/100 g (**)	0,10	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
Valor S e. mg/100 g	2,50	1,90	0,99	0,73	0,37	0,26
Al ³⁺ e. mg/100 g (**)	0,90	0,60	1,40	1,35	1,40	1,30
H ⁺ e. mg/100 g (**)	6,90	4,70	3,80	3,00	2,55	1,75
Valor T e. mg/100 g	10,30	7,20	6,19	5,08	4,32	3,31
V %	24,0	26,0	16,0	14,0	8,0	8,0
SiO ₂ % (***)	19,84	19,36	20,87	16,38	24,70	
Al ₂ O ₃ % (***)	17,73	19,10	20,60	22,05	22,38	
Fe ₂ O ₃ % (***)	7,54	7,72	7,84	9,60	9,60	
TiO ₂ % (***)	0,79	0,95	0,97	0,95	1,08	
Ki	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	
P ₂ O ₅ % (***)	1,9	1,7	1,7	1,3	1,9	
Kr	1,5	1,3	1,4	0,9	1,4	

NOTA: Os resultados se referem à T.F.S.A. (Terra fina seca ao ar). (*) Resultados referidos à amostra seca ao ar. (**) Cátions trocáveis. (***) Digestão com H₂SO₄, d = 1,47.

como parte do horizonte argílico. Na hipótese de não se considerar o IIB₃ como tal, o subgrupo seria Dystroptic Tropudult.

Características da paisagem — Esses solos acham-se situados em superfícies constituídas de morrotes bastante dissecados. As cristas são ligeiramente arredondadas, alongadas e ramificadas.

As altitudes estão compreendidas entre 750 m a 1000 m e mais frequentemente entre 800 m a 950 m. As encostas têm declives que variam de 16% a 50%, predominando os declives compreendidos entre 20% e 35%. As vertentes têm comprimento de 500 m a 1000 m.

Os vales têm formato de V fechado, e as vertentes são na sua maioria ligeiramente convexas (figura 5-A).

De uma maneira geral, esses solos estão situados em formas de relevo adjacentes na sua parte inferior a formas mais suaves da unidade Caetetuba, e constituem a parte final da encosta (figura 5-A).

A vegetação original, pelos vestígios encontrados, parece ter sido de floresta latifoliada tropical. Como cobertura vegetal atual predominam as pastagens de capim-gordura (*Melinis minutiflora*) e vegetação secundária do tipo capoeira.

DESCRIÇÃO DO PERFIL REPRESENTATIVO DA UNIDADE

PERFIL N.º 1055 — UNIDADE ROSÁRIO

Situação topográfica e declive — corte de estrada situada em espigão com 10% de declive no local do perfil, passando cerca de 30% na encosta mais abaixo.

Litologia e formação geológica — granitos e gnaisses do pré-cambriano com recobrimentos rasos.

Material de origem — recobrimento raso sobre gnaisse.

Altitude — 910 m

Erosão — laminar moderada

Drenagem total — bem drenado a acentuadamente drenado.

Drenagem externa — rápida

Permeabilidade — moderada em superfície e lenta no B/C.

Drenagem total — bem drenado a acentuadamente drenado.

Vegetação original -- floresta latifoliada tropical

Cobertura vegetal atual -- pasto de capim-gordura (*Melinis minutiflora*), com muitos arbustos de pequeno porte.

Descrição dos horizontes:

- Ap a** — 0-10 cm; bruna a bruno-escura (7,5YR 4/2 úmida); areno-barrenta; granular, média e grande, moderada; poros pequenos e médios, comuns; dura, firme, não plástica, não pegajosa; transição clara e plana.
- A3 ou A2 b** — ou 10-16 cm; bruna a bruno-escura (7,5YR 4/4 úmida); barrenta; maciça in situ, rompe em subangular, pequena, fraca; poros pequenos e médios, comuns; dura, firme, pouco plástica e não pegajosa; transição clara e plana.
- B1 c** — 16-26 cm; vermelho-amarelada (5YR 5/7 úmida); areno-argilosa; subangular, pequena, fraca; poros pequenos e médios, comuns; muito dura, firme, plástica e pouco pegajosa; transição clara e plana.
- B2 d** — 26-44 cm; vermelho-amarelada (5YR 5/8 úmida); argilosa com cascalhos; subangular, média, moderada; cerosidade fraca, pouca entre agregados e moderada, abundante entre agregados e cascalhos ou calhaus; muito dura, firme, plástica e pegajosa, transição abrupta e plana; concentração de cascalhos e calhaus formando linha de pedras.
- II B3 e** — 44-70 cm; vermelha (2,5YR 5/8 úmida); com mosqueado abundante, médio, grande e distinto amarelo-avermelhado (5YR 7/6) argilosa na massa vermelha e arenosa no mosqueado; cerosidade moderada, comum; poros pequenos, comuns e médios, poucos; muito dura, extremamente firme, plástica e pegajosa (na massa vermelha), no mosqueado a estrutura é de grãos simples; transição gradual e plana.
- II C1 f** — 70-130 cm; vermelha (10YR 4/8 úmida); com mosqueado idêntico ao horizonte anterior; argilosa; subangular, grande, fraca; cerosidade pouca e fraca; poros pequenos, comuns e médios, poucos; dura a muito dura, muito firme, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.
- II C2 g** — 130-170+ cm; vermelha (10YR 5/8 úmida); com variegado difuso, amarelado (2,5YR 6/5); areno-barrenta (sensação micácea); grãos simples; poros pequenos comuns; ligeiramente dura, muito friável, pouco plástica e não pegajosa.

Raízes finas comuns do 1.º ao 4.º horizonte; raras no 5.º e 6.º horizontes.

Atividade biológica — cupins.

Pedras — matacões ocasionais à superfície (10% a 20% da área), linha de pedras no perfil e alguns calhaus à superfície.

Observações gerais — Linha de pedra contínua no perfil, com espessura em torno de 10 cm, calhaus com diâmetro desde 2 cm até 25 cm. São angulosos em sua maioria, sendo alguns levemente desarestados. Essa linha de pedras está situada na parte inferior do horizonte B2.

V — UNIDADE CACHOEIRA

Conceito da unidade — São solos minerais, bem drenados, pouco ácidos, com saturação de bases média e marcante diferenciação entre os horizontes.

Apresentam seqüência de horizontes **A**, **B** e **IIC**, sendo comum a presença de linha de pedras que se localiza a profundidades variadas entre os horizontes **A** e **B** ou no horizonte **B**. Apresentam um epipedom ócrico sobre horizonte argílico.

O epipedom ócrico tem espessura variável de 15 cm a 25 cm, textura areno-barrenta a barrenta, e coloração bruna a cinzento-avermelhado-escuro.

O horizonte argílico tem espessura de cerca de 100 cm, textura argilosa e cor vermelha. A estrutura é prismática forte, composta de blocos subangulares fortemente desenvolvidos, com cerosidade forte e abundante.

QUADRO 6. — Caracterização física e química do perfil n.º 1.055

DETERMINAÇÕES	AMOSTRAS, HORIZONTES E PROFUNDIDADE (cm)						
	1055 a Ap 0-10	1055 b A3 10-16	1055 c B1 16-26	1055 d B2 26-44	1055 e IIB3 44-70	1055 f IIC1 70-130	1055 g IIC2 130-170
M. esp. real g/cm ³	2,53	2,50	2,41	—	2,53	2,44	2,60
M. esp. aparente g/cm ³	1,39	1,55	1,60	—	1,46	1,38	1,34
Porosidade %	45,1	38,0	33,7	—	42,3	43,5	48,5
U. Mu. 15 atm. %	9,5	11,4	12,8	17,2	16,8	17,4	10,7
Eq U. 1 atm. %	15,4	15,6	17,4	22,0	22,4	24,2	20,6
M.c.c. 1/3 atm. %	20,0	20,0	20,8	26,2	26,2	28,6	26,2
Calhau (>20mm) % (*)	0	0	0	19,9	0	0	0
Cascalho (20-2mm) % (*)	1,9	2,0	3,7	14,3	3,4	0	0
T.F.S.A. (<2mm) % (*)	98,1	98,0	96,3	65,8	96,6	100,0	100,0
Areia grossa % (2-0,2)	45,5	40,0	40,0	29,5	29,0	28,0	33,5
Areia fina % (0,2-0,02)	23,5	23,0	19,0	18,5	19,5	19,0	23,5
Limo % (0,02-0,002mm)	10,5	11,5	13,0	8,0	8,5	15,0	22,0
Argila % (<0,002mm)	20,5	25,5	28,0	44,0	43,0	38,0	21,0
Argila natural %	9,5	12,5	17,5	26,5	10,5	0,0	0,0
Class. textural	A. B.	A. B.	B.	Arg.	Arg.	B.	A. B.
pH em água	5,7	5,7	5,2	4,9	4,9	5,0	5,1
pH em KCl N	5,4	4,3	3,8	3,9	3,9	4,4	4,2
C %	1,28	0,88	0,79	0,68	0,44	0,32	0,12
N %	0,12	0,09	0,09	0,07	0,05	0,04	—
C/N	10,6	9,8	8,7	9,7	8,8	8,0	—
PO ₄ ³⁻ sol. e. mg/100 g	0,02	0,01	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
Ca ²⁺ e. mg/100 g (**)	1,10	0,50	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20
Mg ²⁺ e. mg/100 g (**)	0,10	0,05	0,10	0,10	0,05	tr.	0,05
K ⁺ e. mg/100 (**)	0,26	0,15	0,10	0,10	0,08	0,04	0,04
Valor S e. mg/100 g	1,46	0,70	0,50	0,40	0,33	0,24	0,29
Al ³⁺ e. mg/100 g (**)	0,75	1,60	1,70	2,25	1,55	1,30	1,40
H ⁺ e. mg/100 g (**)	3,80	3,60	2,80	3,20	2,60	1,50	0,90
Valor e. mg/100 g	6,01	5,90	5,00	5,85	4,48	3,04	2,59
V %	24,0	12,0	10,0	7,0	7,0	8,0	11,0
SiO ₂ % (***)	9,60	11,07	13,67	17,42	17,54	20,80	—
Al ₂ O ₃ % (***)	8,95	11,87	15,35	19,79	20,99	22,34	—
Fe ₂ O ₃ % (***)	1,94	2,52	3,20	4,17	4,58	5,32	—
TiO ₂ % (***)	0,33	0,45	0,43	0,64	0,74	0,64	—
P ₂ O ₅ % (***)	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	—
K1	1,8	1,6	1,5	1,5	1,4	1,6	—
Kr	1,6	1,3	1,2	1,3	1,2	1,4	—

NOTA: Os resultados se referem à T.F.S.A. (Terra fina seca ao ar). (*) Resultados referidos à amostra seca ao ar. (**) Cátions trocáveis. (***) Digestão com H₂SO₄, d = 1,47.

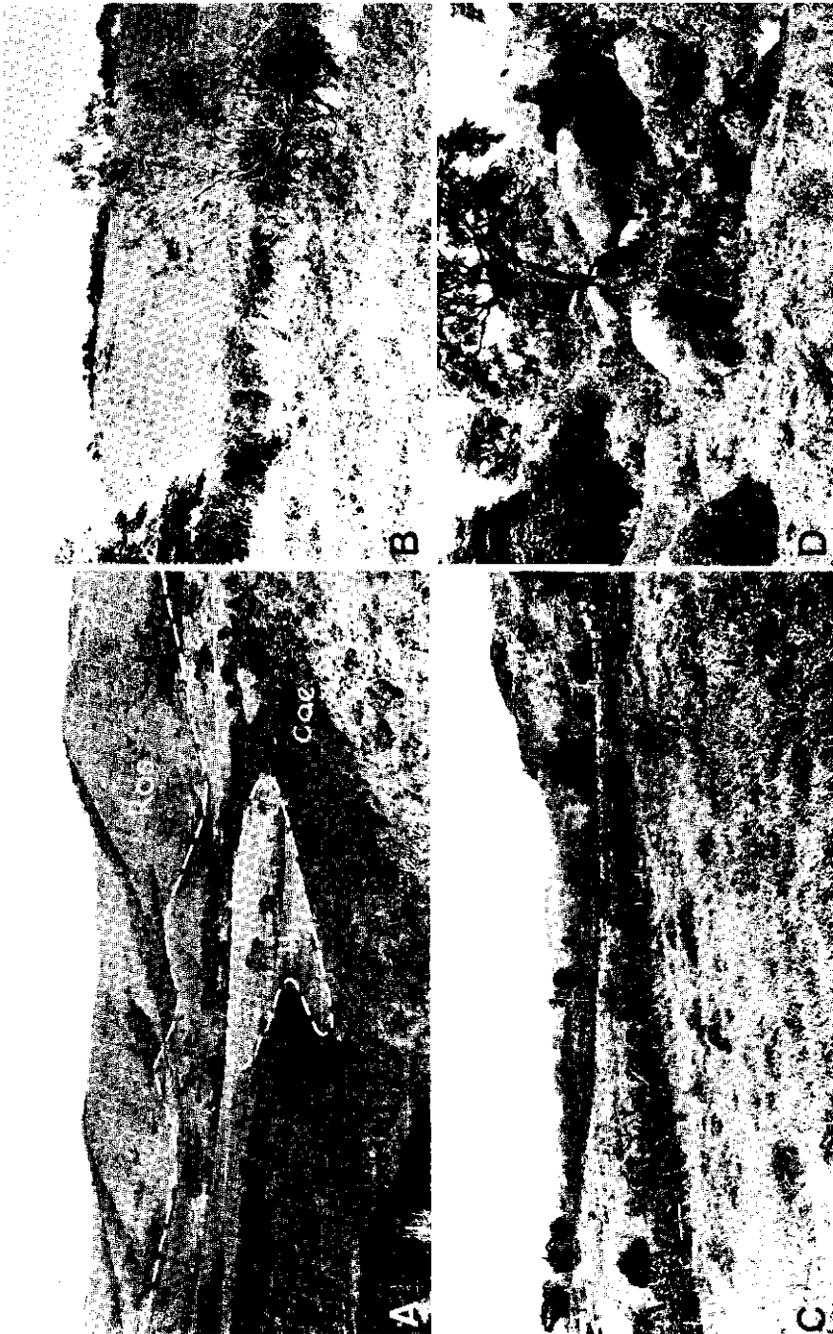


Figura 5. - Relevos de cinco unidades de solos mapeadas na região de Atibaia, SP.: A - Rosário (Ros) e Caetembá (Cae); B - Cachoeira; C - Larajjal; D - Rio Acima.

Classificação — De acordo com o sistema de classificação americana de 1938/49 (2, 31), essa unidade enquadra-se no grande grupo Podzólico Vermelho-Amarelo. Dentre as unidades descritas pela Comissão de Solos (27), enquadra-se no grande grupo Podzólico Vermelho-Amarelo orto. Segundo a 7.^a aproximação da classificação de solos do U.S.D.A. (12, 13, 14), esses solos enquadram-se na ordem Ultissolo subgrupo Oxíc Tropudult.

Característica da paisagem — Os solos dessa unidade encontram-se situados em superfícies constituídas de morrotes, bastante dissecados. As cristas são ligeiramente agudas, alongadas e ramificadas.

As altitudes estão compreendidas entre 750 m e 1000 m. As encostas têm declives que variam de 20% a 60%, predominando os em torno de 30%. O comprimento de rampa é em geral de cerca de 500 m. A forma das vertentes é convexa, apresentando concavidade nas áreas mais dissecadas.

Os vales têm forma de V fechado, sendo comum a ocorrência de matacões à superfície do terreno (figura 5-B).

Os solos dessa unidade ocupam geralmente a parte superior da encosta, sendo adjacentes, na parte inferior, a solos da unidade Caetetuba. Em alguns locais, contudo, ocupam posições intermediárias entre os solos das unidades Caetetuba e Rio Acima.

DESCRIÇÃO DO PERFIL REPRESENTATIVO DA UNIDADE

PERFIL N.º 1034 — UNIDADE CACHOEIRA

Localização — Bairro Usina, Fazenda Sta. Cruz

Situação topográfica e declive — terço médio de encosta com cerca de 20% de declive.

Litologia e formação geológica — granitos e gnaisses do pré-cambriano.

Material de Origem — gnaíse de cor escura com recobrimento raso, coluvial, originário provavelmente de granitos de granulação grosselra, situados no alto da mesma encosta em que foi coletado o perfil.

Altitude — 770 m

Erosão — Sulcos superficiais ocasionais e rasos, possivelmente ocasionados por erosão laminar mais ou menos severa, visto que, solos desse tipo, na região, vêm sendo cultivados há centenas de anos.

Drenagem interna — média

Drenagem externa — rápida

Permeabilidade — média

Drenagem total — bem drenado

Vegetação original — floresta latifoliada tropical

Cobertura vegetal atual — Pastagem de capim-gordura (*Melinis minutiflora*).

Descrição dos horizontes:

- Ap a** — 0-13 cm; cinzento-avermelhado-escuro (5YR 4/2 úmida); areno-barrenta com cascalhos; subangular, muito pequena e pequena, fraca; poros muito pequenos e pequenos, abundantes; ligeiramente dura, friável, pouco plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- A2 b** 13-25 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/8 úmida); com mosqueado comum, pequeno proeminente, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/3) areno-argilosa com cascalhos; subangular, muito pequena e pequena, fraca; filmes de matéria orgânica; poros muito pequenos e pequenos abundantes; dura, friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- B1 c** — 25-40 cm; vermelha a vermelho-amarelado (3,5YR 5/8 úmida); argilosa com cascalhos; prismática, média, fraca que rompe em subangular, pequena e grande, fraca; cerosidade comum e fraca; poros muito pequenos e pequenos, abundantes; dura a muito dura, firme, muito plástica e muito pegajosa; transição clara e plana.
- B21 d** — 40-51 cm; vermelha (2,5YR 4/7 úmida); argilosa a muito argilosa; prismática, média, moderada, rompe em subangular, média e grande, moderada; cerosidade moderada, abundante; poros muito pequenos e pequenos, abundantes; extremamente dura, firme, muito plástica e muito pegajosa; transição clara e plana; concentração de calhaus.
- II B22 e** — 51-81 cm; vermelha (2,5YR 4/8 úmida); argilosa e muito argilosa; prismática, média, forte, rompendo em subangular, média e grande, forte; cerosidade forte, abundante; poros muito pequenos e pequenos, abundantes; extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição gradual e plana.
- II B3 f** — 91-131 cm; vermelha (2,5YR 4/8 úmida); mosqueamento branco rosado (7,5YR 8/2); difuso, grande, pouco e pequeno, comum; argilosa; prismática, grande, moderada que rompe em subangular, média e grande, moderada; cerosidade forte, comum; poros muito pequenos e pequenos, abundantes; muito dura, firme, muito plástica e muito pegajosa; transição gradual e ondulada.
- II C1 g** — 131-190 cm; vermelha (2,5YR 4/8 úmida); mosqueamento abundante, pequeno, distinto, branco e rosado (7,5YR 7/4); grande, difuso, amarelado (2,5YR 8/5), pouco; limo-barrenta; aspecto maciço poroso que rompe em grãos simples; poros muito pequenos, abundantes; ligeiramente dura, muito friável, não plástica e não pegajosa.

Amostras retiradas com o trado:

- II C2 h** — 190-250 cm; vermelha (2,5YR 5/8 úmida amassada); com muitas pontuações esbranquiçadas de rocha em decomposição.
- II C3 i** — 250-300 cm; coloração variegada, menos vermelha que a camada anterior, com muitas manchas amareladas e esbranquiçadas de rocha em decomposição.
- II C3 j** — 300-330 cm; coloração variegada, menos vermelha que a camada anterior, com muitas manchas amareladas e esbranquiçadas de rocha em decomposição.

QUADRO 7. — Caracterização física e química do perfil n.º 1.034

DETERMINAÇÕES	AMOSTRAS, HORIZONTES E PROFUNDIDADE (cm)									
	1034 a AD 0-13	1034 b A2 13-23	1034 c B1 25-40	1034 d B21 40-51	1034 e IB22 51-91	1034 f IB3 91-131	1034 g HC1 131-190	1034 h 190-250	1034 i 250-300	1034 j 300-330
M. esp. real g/cm ³	2,53	2,60	2,60	2,63	2,67	2,56	2,56	—	—	—
M. esp. aparente g/cm ³	1,30	1,56	1,66	1,67	1,37	1,41	1,20	—	—	—
Porosidade %	48,7	40,0	36,6	36,6	48,7	45,0	53,2	—	—	—
U. Mu. 15 aun. %	14,8	11,8	22,1	15,1	21,0	17,6	13,9	13,6	12,8	11,0
Eq. U. 1 aun. %	20,5	18,2	18,6	21,1	27,3	26,0	23,8	27,2	22,0	19,6
M.c.c. 1/3 atm. %	24,6	22,4	22,2	24,4	30,4	30,2	30,2	35,2	30,0	27,2
Calcário (>20µm) % (*)	0	0	0	7,5	0	0	0	0	0	0
Cascalho (20-2mm) % (*)	1,0	1,5	1,2	6,6	1,0	0,3	1,1	0,3	0,10	0,05
T.F.S.A. (<2mm) % (*)	99,0	98,5	98,8	85,9	99,0	99,7	98,9	99,4	98,9	99,8
Alcía grossa % (2-0,2)	31,0	36,0	23,5	26,0	16,0	23,0	26,0	21,5	17,0	23,5
Alcía fina % (0,2-0,02)	24,5	22,5	20,5	15,5	22,5	28,5	28,5	34,5	49,5	40,5
Limo % (0,02-0,002mm)	22,5	19,5	20,5	16,0	18,5	18,5	23,5	28,0	22,5	18,5
Argila % (<0,002mm)	21,0	22,0	24,5	37,5	51,0	36,0	22,0	16,0	11,0	13,0
Argila natural %	9,5	12,5	15,0	26,5	37,5	36,0	22,0	16,0	11,0	13,0
Class. textural	A. B.	A. B.	AB-B	B.	Arg. B.	B.	FAB	AB-FAB	FA	FA
pH em água	6,0	6,3	6,3	6,3	6,3	6,5	6,5	6,3	6,4	6,1
pH em KCl N	5,3	5,4	5,5	5,6	5,8	6,7	6,7	6,5	6,4	6,3
C %	2,52	1,52	0,74	0,70	0,55	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
N %	0,27	0,15	0,09	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
C/N	9,3	8,8	8,2	11,6	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
PO ₄ ³⁻ sol. e. mg/100 g	0,01	0,01	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
Ca ²⁺ e. mg/100 g (**)	4,65	2,85	1,95	1,90	2,10	1,00	0,65	0,10	0,10	0,05
Mg ²⁺ e. mg/100 g (**)	0,05	0,30	0,30	0,25	0,20	0,45	0,50	0,30	0,45	0,40
K ⁺ e. mg/100 g (**)	0,16	0,07	0,07	0,05	0,05	0,15	0,30	0,52	0,70	0,45
Valor S e. mg/100 g (**)	4,86	3,22	2,32	2,20	2,35	1,60	1,45	0,92	1,25	0,90
Valor S e. mg/100 g (**)	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
Al ³⁺ e. mg/100 g (**)	8,15	5,35	3,20	3,80	3,40	2,20	1,90	2,20	3,35	2,85
H ⁺ e. mg/100 g (**)	13,01	8,57	5,52	6,00	5,75	3,80	3,55	3,12	4,60	4,75
Valor T e. mg/100 g	37,4	37,6	42,0	36,7	25,1	42,1	43,5	29,5	27,2	18,9
SIO ₂ % (****)	16,13	15,13	17,7	19,4	25,1	25,0	24,8	25,0	25,0	25,0
Al ₂ O ₃ % (****)	15,2	16,6	17,4	20,7	26,4	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
Fe ₂ O ₃ % (****)	7,0	6,6	7,4	8,2	8,3	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
TiO ₂ % (****)	1,24	1,18	1,34	1,39	1,53	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24
P ₂ O ₅ % (****)	0,12	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
KI	1,8	1,3	1,7	1,6	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
KI	1,4	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

NOTA: Os resultados se referem à T.F.S.A. (Terra fina seca ao ar). (*) Resultados referidos à amostra seca ao ar. (**) Cátions trocáveis. (***) Digestão com H₂SO₄, d = 1,47

II C3 — 330-380 cm; coloração variegada, menos vermelha que a camada anterior, com muitas manchas amareladas e esbranquiçadas de rocha em decomposição.
A 380 cm de profundidade o trado não conseguiu mais penetrar (rocha consolidada).

Raízes — Finas e médias abundantes em Ap e A2; comuns e finas em B1 e II B22; poucas e finas em II B3 e II C1.

Pedras — Presença de matações com 0,50 m a 5 m de diâmetro, ocasionais, ocupando cerca de 10% da área.

Atividade biológica — termitelos e formigueiros são bastante comuns nas proximidades do perfil.

Observações — No II B3 e II C1 o mosqueamento descrito é resultante de áreas com rocha semi-decomposta.

No A2 o mosqueamento escuro parece ser resultante do remanejamento de matéria orgânica do horizonte superficial.

A cerca de 40 cm — 50 cm de profundidade nota-se uma linha de pedras constituídas por fragmentos arestados e ligeiramente desarestados.

VI — UNIDADE LARANJAL

Conceito da unidade — É constituída de solos minerais profundos, bem drenados, medianamente ácidos, com saturação de bases moderada e marcada diferenciação de horizontes.

Apresentam seqüência de horizontes **A**, **B** e **C**, sendo comum a presença do sub-horizonte **A₂**. Apresentam epipedom ócrico assente sobre horizonte argílico.

O epipedom ócrico apresenta espessura de cerca de 25 cm, sendo constituído do sub-horizonte **A₁**, com espessura aproximadamente de 15 cm, e cor preta, e o sub-horizonte **A₂** de cor bruna, ambos barrentos com cascalhos.

O horizonte argílico tem espessura de cerca de 100 cm, textura argilosa com cascalhos, cor vermelho-amarelada, passando a vermelha na parte inferior, estrutura prismática média, rompendo em subangular, média a grande, moderada.

Classificação — Segundo a classificação americana de 1938/49 (2, 31), esses solos enquadram-se no grande grupo Podzólico Vermelho-Amarelo. Com relação à classificação utilizada pela Comissão de Solos (27), enquadram-se entre os Solos Podzolizados com cascalho, diferindo pela saturação de bases baixa. Segundo a 7.^a aproximação da classificação de solos do U.S.D.A. (12, 13, 14) incluem-se na ordem Ultissolo, subgrupo Oxíc Tropudult.

Características da paisagem — Os solos dessa unidade ocupam um relevo ondulado, com superfícies constituídas de colinas e morros bastante dissecados.

As altitudes estão compreendidas entre 700 m e 1000 m. Nos pontos mais elevados as cristas são agudas, formando cadeias ramificadas. O comprimento das vertentes varia entre 500 m e 1000 m.

Os declives são bastante variáveis, sendo mais acentuados nas partes mais elevadas, onde chegam a 30%, tornando-se mais suaves nos sopés das encostas, onde variam de 12% a 20%. As vertentes são mistas, apresentando-se côncavas nas partes mais suaves (figura 5-C).

A densidade hidrográfica é alta. Podem apresentar alguns afloramentos de rocha e matacões à superfície nas partes mais altas.

A vegetação original, pelos vestígios encontrados, deve ter sido de floresta latifoliada tropical.

A vegetação atual mais comumente encontrada são as pastagens de capim-gordura (*Melinis minutiflora*), havendo algumas glebas com culturas anuais e pomares.

DESCRIÇÃO DO PERFIL REPRESENTATIVO DA UNIDADE

PERFIL N.º 1039 — UNIDADE LARANJAL

Localização — Bairro Laranjal. Corte de estrada municipal.

Situação topográfica — terço superior de encosta com 12% de declive.

Litologia e formação geológica — granitos e gnaisses do pré-cambriano

Material de origem — granito com granulação média a grossa.

Relevo — ondulado a forte ondulado

Altitude — 840 m

Erosão — sulcos rasos ocasionais

Drenagem interna — moderada

Drenagem externa — média a rápida

Permeabilidade — rápida no A₁ e A₂ e média no B

Drenagem total — bem drenado

Vegetação original — floresta latifoliada tropical

Cobertura vegetal atual — pastagem de capim-gordura (*Melinis minutiflora*).

Descrição dos horizontes:

- A1 — 0-13 cm; preta (N 2/0 úmida); barrenta com cascalhos; granular média e grande, moderada; poros pequenos e muito pequenos, comuns, ligeiramente dura, friável, pouco plástica e pouco pegajosa; transição clara e plana.
- A2 — 13-26 cm; variegado bruna (7,5YR 5/4 úmida); bruna a brunoscura (7,5YR 4/4 úmida); barrenta com cascalhos; subangular, pequena e média, fraca; poros pequenos e muito pequenos, comuns; dura, friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.

- B21** — 26-45 cm; vermelho-amarelada (5YR 5/8 úmida); argilosa a muito argilosa com cascalhos; subangular, pequena e média, moderada; cerosidade comum, moderada; vermelho-amarelada (5YR 4/8); poros pequenos e muito pequenos, comuns; muito dura, firme, muito plástica e muito pegajosa; transição gradual e plana.
- B22** — 45-78 cm; vermelho-amarelada a vermelha (3,5YR 5/8 úmida); argilosa a muito argilosa com cascalho; prismática, moderada, rompe em subangular, média e grande, moderada; cerosidade moderada, abundante; poros muito pequenos e pequenos, comuns; muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.
- B31** — 78-104 cm; vermelha a vermelho-amarelada (3YR 5/8 úmida); argilosa com cascalhos; prismática, média rompe em subangular, média e grande, fraca; cerosidade moderada, comum; poros pequenos e muito pequenos, comuns; muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.
- B32** — 104-132 cm; vermelha (2,5YR 4/8 úmida); barrenta com cascalhos; subangular, pequena e média, fraca; cerosidade moderada, comum; ligeiramente dura, friável, pouco plástica e pouco pegajosa; transição difusa e plana.
- C1** — 132-190 cm; vermelha (1,5YR 4/8 úmida); com mosqueamento grande, difuso, pouco, amarelo (10YR 7/6) e amarelo-avermelhado (7,5YR 7/6); barrenta com cascalhos; maciço-porosa "in situ", rompe em subangular, pequena, média, fraca; dura a muito dura, firme, plástica e pegajosa.

Amostras coletadas com o trado:

- h** — 190-240 cm; vermelha (10R 4/6, úmida amassada); barrenta com cascalhos; pouco plástica e pouco pegajosa.
- i** — 240-290 cm; vermelha (10R 5/6) com muitas pontuações brancas; barrenta, pouco plástica e pouco pegajosa.
- j** — 290-340 cm; vermelho-clara (2,5YR 7/6); limosa; não plástica e não pegajosa.
- l** — 340-390 cm; vermelho-clara (7,5YR 7/6); com muita mica; fino-arenosa.
- m** — 390-430 cm; vermelho-clara (7,5YR 7/6); fino-arenosa.

Raízes — finas e médias, abundantes na 1.^a e 2.^a camadas, finas e médias comuns na 3.^a e 4.^a camadas e poucas e finas no restante do horizonte B.

Atividade biológica — cupins e saúvas

Pedras — Matações (2 m a 10 m de diâmetro) e afloramento de rochas concentradas em algumas áreas próximas.

VII — UNIDADE RIO ACIMA

Conceito de unidade — Essa unidade é constituída de solos minerais pouco profundos, bem drenados, ácidos, com saturação de bases muito baixa e diferenciação de horizontes A e B bem marcada.

QUADRO 8. — Caracterização física e química do perfil n.º 1.039

DETERMINAÇÕES	AMOSTRAS, HORIZONTES E PROFUNDIDADE (cm)											
	1039 a A1 0-13	1039 b A2 13-26	1039 c B21 26-45	1039 d B22 45-78	1039 e B31 78-104	1039 f B32 104-132	1039 g C1 132-190	1039 h 190-240	1039 i 240-290	1039 j 290-340	1039 l 340-390	1039 m 390-430
M. esp. real g/cm ³ ...	2,50	2,60	2,60	2,67	2,63	2,63	2,63	—	—	—	—	—
M. esp. aparente g/cm ³ ...	1,30	1,34	1,46	1,34	1,15	1,26	1,23	—	—	—	—	—
Porosidade %	48,0	48,5	43,9	49,9	56,3	52,1	53,3	—	—	—	—	—
U. Mu. 15 atm. %	13,7	13,8	21,2	23,5	23,2	20,6	28,4	26,4	13,3	13,6	10,2	10,2
Eq. U. 1 atm. %	20,7	20,0	27,6	29,8	30,6	30,6	28,4	26,4	29,8	28,8	26,4	26,4
M.c.c. 1/3 atm. %	24,8	23,6	30,8	33,8	35,0	35,4	33,4	31,0	36,2	35,6	34,8	34,8
Calliau (>20mm) % (*)	0	0	0	0,4	0,2	0	0	0	0,7	0	0	0
Cacahau (20-2mm) % (*)	4,7	4,7	6,6	1,8	1,1	1,3	1,0	1,9	99,3	3,6	3,6	1,3
T.F.S.A. (<2mm) % (*)	97,5	95,3	93,4	97,8	98,7	98,7	98,0	98,1	26,0	96,4	96,4	96,7
Areia grossa % (2-0,2)	39,0	33,5	21,5	18,5	16,5	18,0	23,0	23,5	22,0	22,0	22,0	24,0
Areia fina % (0,2-0,02)	16,5	21,0	11,5	9,5	11,5	12,0	14,0	25,5	19,5	31,0	38,0	38,0
Limo % (0,02-0,002mm)	13,0	14,5	9,5	10,0	17,5	20,5	21,0	22,0	5,0	5,0	29,5	25,5
Argila % (<0,002mm)	31,5	31,0	57,5	62,0	54,5	49,0	42,0	29,0	9,0	17,5	12,5	12,5
Argila natural %	17,0	19,0	28,0	0	0	0	0	0	L	FAB	0	0
Class. textural	B	B	B	M. Arg.	Arg.	Arg.	Arg.	B	L	0	FA	FA
pH em água	5,20	5,50	5,80	6,00	6,20	6,00	5,80	6,30	6,30	6,00	5,60	5,60
pH em KCl N	4,70	4,80	5,20	5,20	6,00	6,20	5,70	6,30	6,20	5,00	4,90	4,90
C %	2,53	1,70	0,83	0,62	0,39	0,23	0,23	—	—	—	—	—
N %	0,21	0,16	0,08	0,05	0,03	0,03	0,03	—	—	—	—	—
C/N	12,1	10,6	10,8	12,4	13,0	7,6	—	—	—	—	—	—
PO ₄ ³⁻ sol. e. mg/100 g	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
Ca ²⁺ e. mg/100 g (**)	3,75	2,65	1,75	1,10	1,00	1,10	0,40	1,15	0,75	0,35	0,05	0,05
Mg ²⁺ e. mg/100 g (**)	tr.	0,20	0,25	0,25	0,35	0,20	0,20	0,15	1,05	0,15	0,10	0,10
K ⁺ e. mg/100 g (**)	0,18	0,09	0,06	0,04	0,25	0,03	0,02	0,04	0,15	0,03	0,40	0,40
Valor S e. mg/100 g (**)	3,97	2,99	2,09	1,41	1,62	1,55	0,64	1,36	0,84	1,17	1,75	1,75
Al ³⁺ e. mg/100 g (**)	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	0,60	1,15	1,15
H ⁺ e. mg/100 g (**)	6,65	5,20	3,55	2,40	1,80	1,45	1,50	1,15	0,75	0,70	0,65	0,65
Valor T e. mg/100 g ..	10,62	8,19	5,64	3,81	3,42	2,80	2,14	2,51	1,54	2,47	2,40	2,40
V %	37,4	36,5	37,1	37,0	47,4	48,2	29,9	54,2	54,5	43,3	72,9	72,9
SiO ₂ % (***)	16,8	15,8	24,8	28,8	32,0	29,3	—	—	—	—	—	—
Al ₂ O ₃ % (***)	15,0	18,3	27,0	29,4	30,5	27,9	—	—	—	—	—	—
Fe ₂ O ₃ % (***)	4,3	4,7	6,6	7,2	7,3	6,7	—	—	—	—	—	—
TiO ₂ % (***)	0,97	1,26	1,16	1,16	1,14	1,22	—	—	—	—	—	—
P ₂ O ₅ % (***)	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	—	—	—	—	—	—
K ₂ O % (***)	1,9	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	—	—	—	—	—	—
K ₂ O % (***)	1,5	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	—	—	—	—	—	—

NOTA: Os resultados se referem à T.F.S.A. (Terra fina seca ao ar). (*) Resultados referidos à amostra seca ao ar. (**) Cátions trocáveis. (***) Digestão com H₂SO₄, d = 1,47

Apresenta a seqüência de horizontes A, B e C, sendo comum a presença de sub-horizonte A₃. Apresenta epipedom ócrico sobre horizonte argílico.

O epipedom ócrico possui espessura de cerca de 10 cm, podendo ir até 15 cm, textura em geral areno-barrenta a barrenta cascalhenta e cor bruno-escura a muito escura, podendo apresentar cor bruno-acinzentado-escura.

O horizonte argílico tem espessura de cerca de 50 cm a 60 cm, textura argilosa cascalhenta e cor predominantemente vermelho-amarelada e bruna forte na parte superior, com tonalidades mais avermelhadas em profundidade. A estrutura é prismática pequena, rompendo em subangular pequena, moderada e forte. Apresenta cerosidade moderada, comum a abundante.

Separando os horizontes A e B é comum a presença de concentração de pedras, constituída de quartzo e fragmento de rocha decomposta.

Classificação — Esses solos enquadram-se no grande grupo Podzólico Vermelho-Amarelo da classificação americana de 1938/49 (2, 31).

Com relação à classificação de solos da Comissão de Solos (27), enquadram-se entre os solos Podzolizados com cascalho, diferindo pela saturação de base baixa. De acordo com a 7.^a Aproximação da classificação de solos do U.S.D.A. (12, 13, 14) incluem-se na ordem Ultissolo, subordem Oxic Tropudult.

Características da paisagem — Essa unidade encontra-se situada numa topografia de relevo movimentado, com cristas e topos de formato arredondados, intercalados com espigões com níveis de topo mais baixos. Apresentam-se fortemente dissecados e com alta densidade hidrográfica.

As altitudes estão compreendidas entre 800 m e 920 m, e as encostas possuem declives variáveis entre 15% a 40%, mais comumente em torno de 25%, com comprimento de rampa de cerca de 500 m.

Os vales são em formato de V relativamente fechados e com formas convexas (figura 5-D).

Essa unidade aparece em geral em relevos isolados pelos cursos de água, mas que em alguns pontos estão associados a um relevo mais declivoso das unidades Samambaia e Itapetinga, na parte superior, e com encostas de declives mais suaves da unidade Caetetuba, na parte inferior.

Existem poucos vestígios da vegetação natural, representados por algumas capoeiras de matas. Apresentam algumas glebas com culturas anuais e de frutas de clima temperado (videiras), bem como algumas áreas com reflorestamento de eucalipto.

Variações e inclusões — Como variação da unidade descrita são encontrados os seguintes solos:

- a) Solos muitos rasos (litossolos), com pedras e matações à superfície.
- b) Solos com textura argilosa cascalhenta em todo perfil.
- c) Solos com calhaus de rocha decomposta em todo perfil.

Como inclusão aparecem solos da unidade Cachoeira.

DESCRIÇÃO DO PERFIL REPRESENTATIVO DA UNIDADE

PERFIL N.º 1056 — UNIDADE RIO ACIMA

Localização — Bairro Rio Acima

Situação topográfica — terço inferior de encosta com 20% de declive.

Nas proximidades existem declives bem mais acentuados.

Litologia e formação geológica — granitos e gnaisses do pré-cambriano.

Material de origem — granito capeado por recobrimento raso, coluvial.

Altitude — 830 m

Erosão — no local do perfil: não aparente; nas proximidades: laminar, moderada.

Drenagem interna — moderada

Drenagem externa — rápida

Permeabilidade — moderada

Drenagem total — bem drenado

Vegetação original — floresta latifoliada tropical

Cobertura vegetal atual no local do perfil: capoeira; nos arredores: eucaliptais, pastagens, pomares de videira, culturas anuais em pequenas glebas.

Descrição dos horizontes:

- A1 — 0-10 cm; bruno-avermelhada (5YR 4/3 úmida); areno-argilosa-cascalhenta; granular, média, fraca; poros muito pequenos, abundantes e pequenos, poucos; ligeiramente dura, friável, pouco plástica e pouco pegajosa; transição clara e ondulada.
- A3 — 10-16 cm; bruno-avermelhada (5YR 4/4 úmida); argilosa cascalhenta; subangular, pequena e média, fraca; poros muito pequenos e pequenos, poucos; dura, firme, plástica e pouco pegajosa; concentração de cascalhos e calhaus formando linha de pedras; transição clara e ondulada.
- II B2 — 16-46 cm; vermelho-amarelada (4YR 5/8 úmida); argilosa cascalhenta; prismática, pequena, moderada rompe em subangular, pequena, moderada e forte; cerosidade moderada, comum e abundante; poros muito pequenos e pequenos, abundantes; dura, firme, plástica e pegajosa.

- II B3 — 46-60 cm; vermelho-amarelada a vermelha (4YR 5/6 úmida); com mosqueado vermelho-amarelada (5YR 5/6); argilosa com cascalhos; subangular, pequena, moderada; cerosidade moderada, comum; poros muito pequenos e pequenos, abundantes; dura, firme, plástica e pegajosa; transição clara e ondulada.
- II C1 — 60-86 cm; amarelo-avermelhada (4YR 6/6 úmida); com variegado rosete (5YR 7/4); limo-barrenta cascalhenta; maciço-porosa; poros muito pequenos e pequenos, abundantes; dura a ligeiramente dura, friável, pouco plástica e pouco pegajosa; transição clara e ondulada.
- II C2 — 86-150+ cm; amarelo-avermelhada variegada (YR 6/6 e 7/8); com variegado de cores claras; arenosa a fino-arenosa cascalhenta; maciça-porosa; ligeiramente dura, muito friável, não plástica e não pegajosa.

Raízes: médias finas abundantes na 1.ª e 2.ª camadas, comuns na 3.ª, 4.ª, 5.ª e raras na 6.ª.

Atividade biológica — não observada no perfil

Observações gerais — no 2.º horizonte há uma concentração de cascalhos e calhaus de quartzo e rocha decomposta semi-branda.

VIII — UNIDADE ITAPETINGA

Conceito da unidade — Essa unidade de mapeamento é constituída de solos pouco desenvolvidos, bem drenados, ácidos e com baixa saturação de bases.

Apresenta seqüência de horizontes A-(B)-R ou A-(B)-C com epipedom ócrico assente sobre um horizonte câmbico (B).

O epipedom ócrico tem espessura de até 30 cm, cores bruno-escuro a bruno-acinzentado-escuro e textura areno-barrenta a fino-areno-barrenta.

O horizonte câmbico (B) apresenta espessuras de até 20 cm, cor bruno-amarelado-escuro com pontuações esbranquiçadas de rochas alteradas (feldspato); a textura é barrenta.

O horizonte C apresenta espessura de até 70 cm, constituído de rochas semidescompostas de granulação média a grossa (granitos e gnaisses).

Classificação — Segundo a classificação americana de 1938/49 (2, 31) a unidade enquadra-se no grande grupo Litossolo, e com relação à classificação usada pela Comissão de Solos (27) pode ser colocada entre os litossolos substrato granito-gnaise. De acordo com o sistema de classificação da 7.ª Aproximação do USDA (12, 13, 14) enquadra-se na ordem Inceptissolo, subgrupo Oxíc Humitropept.

Característica da paisagem — Os solos dessa unidades ocorrem em áreas de relevo movimentado, predominantemente forte ondulado a montanhoso.

As altitudes variam de 800 a 950 metros, e mais comumente entre 850m e 920m. As encostas apresentam declives que variam de 20% a 50%, sendo mais comuns os declives entre 30% e 35%.

Essa unidade aparece em geral associada, na parte inferior, com relevo ondulado da unidade Laranjal, e em alguns casos com o relevo forte ondulado da unidade Cachoeira.

A vegetação natural é representada pela floresta latifoliada tropical. Como cobertura vegetal atual foram encontrados reflorestamentos com pinheiro e eucalipto, além de capoeiras e pastagens.

Variações e inclusões — A unidade apresenta como inclusões solos menos desenvolvidos, com seqüência de horizontes A-R ou A-C-R e afloramentos de rochas.

QUADRO 9. — Caracterização física e química de perfil do n.º 1.056

DETERMINAÇÕES	AMOSTRAS, HORIZONTES E PROFUNDIDADE (cm)					
	1056 a A1 0-10	1056 b A3 10-16	1056 c IB2 16-46	1056 d IB3 46-60	1056 e IIC1 60-86	1056 f IIC2 86-150
M. esp. real g/cm ³	2,47	2,56	2,56	2,56	2,50	2,44
M. esp. aparente g/cm ³	1,21	1,41	1,52	1,30	1,19	1,14
Porosidade %	51,1	45,0	40,7	49,3	52,4	53,3
U. Mu. 15 atm. %	14,9	14,4	18,0	18,3	14,1	10,5
Eq. U. 1 atm. %	20,2	20,2	23,4	25,4	25,8	25,5
M.c.c. 1/3 atm. %	24,2	23,8	26,8	29,4	30,6	28,4
Calhau (> 20mm) % (*)						
Cascalho (20-2mm) % (*) ..						
T.F.S.A. (< 2mm, % (*) ..	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Areia grossa % (2-0,2)	23,0	23,5	38,0	37,0	27,5	26,0
Areia fina % (0,2-0,02)	36,0	32,0	4,0	4,5	22,5	27,5
Limo % (0,02-0,002mm)	13,5	18,0	17,0	23,0	30,0	34,0
Argila % (< 0,002mm)	27,5	26,5	41,0	35,5	20,0	12,5
Argila natural %	16,5	17,5	25,5	25,0	14,5	0
Class. textural	B.	B.	Arg.	B.	L. B.	L.
pH em água	5,0	4,9	4,6	4,7	4,6	4,7
pH em KCl N	3,9	4,0	3,7	3,8	3,8	3,7
C %	2,54	1,07	0,72	0,82	0,36	0,22
N %	0,25	0,12	0,08	0,05	0,03	0,02
C/N	10,1	8,9	9,0	16,4	12,0	11,0
PO ₄ ³⁻ sol. e. mg/100 g	0,04	0,01	tr.	tr.	tr.	tr.
Ca ²⁺ e. mg/100 g (**)	1,75	0,15	0,15	0,10	tr.	0,20
Mg ²⁺ e. mg/100 g (**)	tr.	tr.	0,05	0,20	0,10	0,25
K ⁺ e. mg/100 g (**)	0,47	0,14	0,09	0,04	0,03	0,15
Valor S e. mg/100 g	2,22	0,29	0,29	0,34	0,13	0,60
Al ³⁺ e. mg/100 g (**)	1,50	2,50	3,00	2,90	1,85	1,45
H ⁺ e. mg/100 g (**)	7,10	3,65	2,95	2,25	1,85	1,40
Valor T e. mg/100 g	10,82	6,44	6,24	5,49	3,82	3,45
V %	21,0	5,0	5,0	6,0	3,0	17,0
SiO ₂ % (***)	15,87	18,77	22,08	26,88	29,44	28,48
Al ₂ O ₃ % (***)	14,25	17,47	21,50	25,24	26,19	24,20
Fe ₂ O ₃ % (***)	4,52	4,86	5,20	6,12	4,98	3,15
TiO ₂ % (***)	0,97	1,03	1,07	0,81	0,50	0,39
P ₂ O ₅ % (***)	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04
Ki	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0
Kr	1,5	1,5	1,5	1,5	1,9	2,0

NOTA: Os resultados se referem à T.F.S.A. (Terra fina seca ao ar). (*) Resultados referidos à amostra seca ao ar. (**) Cations trocáveis. (***) Digestão com H₂SO₄, d = 1,47.

DESCRIÇÃO DO PERFIL REPRESENTATIVO DA UNIDADE

PERFIL N.º 1011 — UNIDADE ITAPETINGA

Localização — Coletado em corte de estrada próximo a Pedra Grande.

Situação e declive — terço superior de encosta (quase no topo) com 20% de declive.

Litologia e formação geológica — granito de granulação grosseira (pegmatítico) do pré-cambriano. Perfil autóctone.

Altitude — aproximadamente 1200 m

Erosão — não aparente

Drenagem interna — moderada

Drenagem externa — rápida

Drenagem total — fortemente drenado

Vegetação original — floresta latifoliada tropical

Uso atual da terra — No local do perfil: reflorestamento com *Pinus* sp; nos arredores: floresta, capoeiras, pastagens e reflorestamento com eucalipto.

Descrição do Perfil:

A1 — 0-15 cm; bruno-amarelo-escura (10YR 3/2 úmida); areno-barrenta, a fino-areno-barrenta com cascalhos; aspecto maciço-poroso *in situ*, rompendo em subangular, pequena, fraca (mascarada pela grande quantidade de cascalhos); poros muito pequenos e pequenos, abundantes; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara e ondulada.

(B) — 15-35 cm; bruno-amarelada (10YR 5/8 úmida); com muitas pontuações brancas de rocha em decomposição (feldspato); barrento com cascalhos; aspecto maciço-poroso *in situ*, rompendo em angular, pequena, fraca (mascarada pela grande quantidade de cascalhos); poros muito pequenos, abundantes e pequenos comuns; macio, muito friável, ligeiramente plástico e pegajoso; superfícies foscas nas cavidades maiores; transição gradual e ondulada.

C — 35-100+ cm; rocha semi-alterada de granulação grosseira, com cristais de feldspatos já completamente alterados.

Raízes — finas comuns no 1.º horizonte, raras no segundo; foi observada a presença de raízes pivotantes de antigas árvores, que penetravam em parte do horizonte.

Pedras e matacões — matacões de 1 m a 8 m de diâmetro, abundantes, ocupando cerca de 30% a 50% da área.

Atividade biológica — não observada.

IX — UNIDADE SAMAMBAIA

Conceito da unidade — Essa unidade é constituída por solos minerais, pouco desenvolvidos, ácidos, com baixa saturação de bases, baixa capacidade de troca e teores de limo relativamente elevados.

QUADRO 10. — Caracterização física e química do perfil n.º 1011

DETERMINAÇÕES	AMOSTRAS, HORIZONTES E PROFUNDIDADE (cm)		
	1011 a A1 0-15	1011 b (B) 15-35	1011 c C 35-100+
M. esp. real g/cm ³	2,38	2,56	—
M. esp. aparente g/cm ³	1,18	1,41	—
Porosidade %	50,5	45,0	—
B. Mu. 15 atm. %	13,6	14,0	4,6
Eq. U. 1 atm. %	21,2	20,1	15,1
M. c. c. 1/3 atm. %	26,6	24,1	20,4
Calhau (> 20 mm) % (*)	0	0	2,5
Cascalho (20-2 mm) % (*)	39,1	37,1	51,7
T. F. S. A. (< 2 mm) % (*)	60,9	62,9	45,8
Areia grossa % (2-0,2)	25,9	18,0	35,0
Areia fina % (0,2-0,02)	30,4	30,0	42,7
Limo % (0,02-0,002 mm)	15,4	16,9	16,1
Argila % (< 0,002 mm)	28,3	35,1	6,2
Argila natural %	—	—	—
Class. textural	AB-FAB	B.	FA
pH em água	5,0	4,9	5,0
pH em KCl N	4,30	4,1	4,1
C %	3,09	1,08	0,41
N %	0,30	0,11	0,03
C/N	10,3	9,8	13,6
PO ₄ ³⁻ Sol. e.mg/100 g	0,02	0,01	0,02
Ca ²⁺ e.mg/100 g (**)	3,45	0,45	0,25
Mg ²⁺ e.mg/100 g (**)	0,10	0,05	0,10
K ⁺ e.mg (**)	0,41	0,17	0,28
Valor S e.mg/100 g	3,96	0,67	0,63
Al ³⁺ e.mg/100 g (**)	1,55	2,00	1,60
H ⁺ e.mg/100 g (**)	14,75	6,00	1,80
Valor T e.mg/100 g	20,26	8,67	4,03
V %	19,54	7,73	15,73
SiO ₂ % (***)	9,86	10,47	11,19
Al ₂ O ₃ % (***)	17,80	21,55	17,54
Fe ₂ O ₃ % (***)	4,52	9,67	4,52
TiO ₂ % (***)	0,81	0,79	0,68
P ₂ O ₅ % (***)	0,07	0,06	0,10
Kl	0,9	0,8	1,1
Kr	0,8	0,6	0,9

Nota: Os resultados se referem à T. F. S. A. (Terra fina seca ao ar). (*) Resultados referidos à amostra seca ao ar. (**) Cátions trocáveis. (***) Digestão com H₂SO₄, d = 1,47.

Esses solos apresentam espessuras que variam de 50 cm a 100 cm, e são constituídos de epipedom ócrico assente sobre horizonte câmbico.

O epipedom ócrico tem espessura variável de 15 cm a 25 cm e cores bruno-escura e bruna a bruno-escura. A textura é barrenta, fino-areno-argilosa ou areno-argilosa.

O horizonte câmbico tem espessura em geral inferior a 80 cm apresentando na sua parte superior cores bruno-forte, passando a vermelho-amarelada e vermelha gradualmente. A estrutura, na parte superior, é subangular moderada, passando a maciço-porosa em profundidade. A ocorrência de linhas de pedras, constituídas de fragmentos de quartzo arredondados, é comum dentro do horizonte B ou entre os horizontes A e B.

Abaixo do horizonte câmbico, formando um contato paralítico, aparece xisto meteorizado, de coloração variegada e com estrutura original conservada.

Classificação — Esses solos não se enquadram em nenhum dos grandes grupos da classificação americana de 1938/49 (2, 31). Com relação à classificação utilizada pela Comissão de Solos (27), os perfis correspondem à unidade Podzólico Vermelho-Amarelo "intergrade" para Latossolo Vermelho-Amarelo, apresentando boa correlação com os solos bruno-ácidos (similar) da Comissão de Solos (28).

Com referência à 7.^a Aproximação da classificação de solos do U.S.D.A. (12, 13, 14), esses solos se enquadram na ordem Inceptissolo subgrupo Oxíc Humitropept.

Características da paisagem — Os solos dessa unidade encontram-se em áreas bastante movimentadas, predominando o modelado-forte-ondulado a montanhoso.

As variações de altitude são da ordem de 850 m a 1000 m, com outeiros ou morros de topos arredondados, formando cristas ramificadas, com vales em V fechado e com vertentes convexas. As encostas possuem declives que variam de 16% a 35%, sendo mais comuns em torno de 30%, e com comprimento de rampa da ordem de 300 m a 400 m. A densidade hidrográfica é alta.

A vegetação natural é constituída de árvores de pequeno porte, aparecendo na parte mais elevada uma vegetação rala, com andar inferior constituído de samambaia (Pteridofita).

A área desses solos ocupada com reflorestamento de eucalipto é relativamente grande, sendo raras as glebas com culturas anuais.

Variações e inclusões — A unidade apresenta, como inclusão, perfis de litossolo substrato filito-xisto.

Como variações aparecem solos mais rasos, com horizonte B de maior espessura e expressão, tendendo a litossolo.

DESCRIÇÃO DO PERFIL REPRESENTATIVO DA UNIDADE

PERFIL N.º 1032 — UNIDADE SAMAMBAIA

Localização — Bairro Rio Acima.

Situação topográfica e declive — terço superior de encosta com cerca de 50% de declive. A encosta é menos declivosa na sua parte superior; o perfil situa-se um pouco abaixo do limite da parte mais declivosa para a menos declivosa.

Litologia e formação geológica — Xistos do pré-cambriano, com recobrimento provavelmente coluvial.

Atitude — 950 m

Erosão — não aparente no local. Nas proximidades notaram-se indícios de deslizamentos de massa de solo.

Drenagem interna — média

Drenagem externa — rápida a muito rápida

Permeabilidade — média

Drenagem total — acentuada

Cobertura vegetal atual — Nas proximidades notam-se áreas reflorestadas com eucaliptos.

Descrição dos horizontes:

- A11 — 0-8 cm; preta (N 2/0 úmida); limo-argilosa (m.org.); granular, média, moderada; poros muito pequenos e pequenos, abundantes; macia, muito friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- A12 — 8-16 cm; bruno-escuro (7,5YR 3/2 úmida); limo-argilosa (m.o.); maciço-porosa in situ, rompe em granular, pequena e média, fraca; poros muito pequenos, abundantes e pequenos, comuns; ligeiramente dura, muito friável, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- A3 — 16-27 cm; bruna e bruno-escuro (7,5YR 4/4 úmida); argilosa com cascalhos; maciço-porosa in situ, rompe em granular, pequena, fraca; poros muito pequenos, abundantes e pequenos, comuns; ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa; transição gradual e ondulada.
- B1 — 27-45 cm; bruno-forte (7,5YR 5/6 úmida); argilosa com cascalhos; subangular, pequena a média, fraca; cerosidade pouca e fraca; poros muito pequenos e pequenos, abundantes; dura, firme, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.
- B21 — 45-60 cm; bruna a bruno-forte (7,5YR 5/5 úmida); argilosa com cascalhos; subangular, pequena, média, moderada a fraca; cerosidade pouca e fraca; poros muito pequenos e pequenos, abundantes; dura a muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição gradual e ondulada.

- B22 f** — 60-76 cm; bruno-forte (7,5YR 5/6 úmida); argilosa a muito argilosa cascalhenta; subangular, pequena, moderada; dura a muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição clara e plana; concentração de calhaus e cascalhos angulosos.
- II B3 g** — 76-109 cm; vermelho-amarelada (4,5YR 5/7 úmida); mosqueado pequeno, distinto, comum, amarelo (10YR 7/6); aspecto maciço-poroso, rompe em subangular média, fraca; cerosidade fraca e pouca; dura a muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- II C1 h** — 109-164 cm; vermelho-amarelada (2,5YR 4/6 úmida); argilosa; aspecto maciço-poroso, rompe em grãos simples; macia, friável, plástica e pegajosa; transição difusa e plana.
- II C2 i** — 164-227 cm; vermelha (2,5YR 4/6); argilosa; aspecto maciço-poroso, que se rompe em grãos simples; macia, friável, plástica e pegajosa; transição difusa e ondulada.
- II C3 j** — 227-240+ cm; xisto decomposto com coloração variegada, predominando rosete (5YR 7/4) e branca (5YR 8/1) e conservando o aspecto xistoso da rocha original.

Raízes — Finas e médias comuns até o horizonte B21; finas e médias poucas no B22, IIB3 e IIC1; raras finas em IIC2 e IIC3.

Atividade biológica — Presença de térmitas nas camadas superiores do perfil.

Observações: 1. De 60 cm a 76 cm existe um lençol de pedras, constituído por fragmentos de tamanho variável (2 cm a 20 cm) de quartzo com arestas angulosas.

2. Observou-se a presença de mica esparsa em todo o perfil.

3. A máxima expressão do horizonte B está no B21.

4. No horizonte B21 notou-se a existência de algum material proveniente de remanejamento no perfil, que parece ser rico em matéria orgânica (em forma de algumas bolsas com poucos centímetros de largura).

X — UNIDADE COMPLEXO INDISCRIMINADO DE SOLOS HIDROMÓRFICOS

Conceito da unidade — Essa unidade de mapeamento é um complexo indiscriminado, constituído de solos predominantemente do tipo Glei Húmico (Fluventic Tropaquept) e Glei Pouco Húmico (Aeric Fluventic Tropaquept). Os solos Glei pouco Húmico ocorrem mais próximos às margens dos cursos d'água, e, à medida que se afasta, os solos tornam-se mais escuros, ocorrendo preferencialmente os Glei Húmicos. Os solos dessa unidade são solos minerais, profundos, em geral argilosos a muito argilosos e mal drenados, apresentando características evidentes de hidromorfismo (gleização).

Característica da paisagem — Esses solos ocupam as planícies aluvionais, de relevo praticamente plano, apresentando-se mais elevados ao longo das margens dos cursos d'água.

As altitudes variam de 720 m a 780 m, sendo que, ao longo do Rio Atibaia, as altitudes estão compreendidas entre 720 — 740 m.

QUADRO 11. — Caracterização física e química do perfil n.º 1.032

DETERMINAÇÕES	AMOSTRAS, HORIZONTES E PROFUNDIDADE (cm)									
	1032 a A11 0-8	1032 b A12 8-16	1032 c A3 16-27	1032 d B1 27-45	1032 e B21 45-60	1032 f B22 60-76	1032 g IIB3 76-109	1032 h IIC1 109-164	1032 i IIC2 164-224	1032 j IIC3 224-240
M. esp. real g/cm ³	2,24	2,56	2,60	2,53	2,56	2,53	2,63	2,63	2,63	2,63
M. esp. aparente g/cm ³	1,06	1,17	1,17	1,00	1,30	1,69	1,37	1,30	1,37	1,37
Porosidade %	56,6	55,0	55,0	60,5	49,3	33,3	48,0	45,4	48,0	48,0
U. Mu. 15 atm. %	14,8	16,4	16,6	16,7	17,2	15,5	15,3	13,7	13,0	7,2
Eq. U. 1 atm. %	24,4	26,0	26,3	25,5	26,7	24,1	25,2	24,8	24,9	24,5
M.c.c. 1/3 atm. %	29,9	31,7	31,6	30,2	31,8	28,0	29,4	29,4	29,0	31,3
Calhau (>20mm) % (*)	0	0	0	0	0	5,8	0	0	0	0
Cascalho (20-2mm) % (*)	0,9	1,2	1,4	1,0	31,2	16,0	4,1	1,6	1,9	0,9
T.F.S.A. (<2mm) % (*)	99,1	98,8	98,6	99,0	68,8	78,2	95,9	98,4	98,1	99,9
Areia grossa % (2-0,2)	20,5	20,0	20,0	15,5	14,5	20,0	112,5	21,0	21,0	15,0
Areia fina % (0,2-0,02)	37,0	35,0	34,0	34,0	36,5	34,0	37,0	33,5	33,5	47,0
Limo % (0,02-0,002mm)	14,5	18,5	18,5	16,0	15,0	14,0	16,5	20,5	17,5	28,0
Argila % (<0,002mm)	28,0	30,5	28,5	32,5	34,0	32,0	34,0	28,0	28,0	10,0
Argila natural %	9,5	14,0	19,0	16,0	22,0	25,5	2,0	0	0	0
Class. textural	B-FAAArg	B-FAAArg	B-FAAArg	FAAArg	FAAArg	FAAArg	FAAArg	B-FAAArg	B-FAAArg	FA
pH em água	4,90	4,70	4,70	4,60	4,7	4,7	4,8	4,9	5,1	4,7
pH em KCl N	4,2	4,0	4,0	4,1	4,2	4,1	4,1	4,1	5,1	4,0
C %	2,90	1,42	1,18	1,18	0,80	0,62	0,31	—	—	—
N %	0,22	0,19	0,12	0,09	0,08	0,06	—	—	—	—
C/N	13,1	13,2	11,8	13,1	10,0	13,3	—	—	—	—
PO ₄ sol. e. mg/100 g	0,02	0,01	0,02	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
Ca ²⁺ e. mg/100 g (**)	1,85	0,45	tr.	tr.	0,05	tr.	tr.	tr.	tr.	0,05
Mg ²⁺ e. mg/100 g (**)	0,45	0,10	0,25	0,30	0,20	0,10	0,25	0,15	0,05	0,05
K ⁺ e. mg/100 g (**)	0,25	0,09	0,10	0,05	0,04	0,03	0,02	0,04	0,05	0,05
Valor S e. mg/100 g	2,55	0,64	0,35	0,35	0,29	0,13	0,27	0,09	0,19	0,15
Al ³⁺ e. mg/100 g (**)	2,10	3,45	2,90	2,35	2,35	1,95	1,65	1,40	1,30	1,30
H ⁺ e. mg/100 g (**)	10,15	11,85	2,45	5,05	5,50	7,55	12,60	2,40	2,10	1,55
Valor T e. mg/100 g	14,80	15,94	5,70	7,75	8,14	9,63	14,22	3,89	3,60	3,00
V %	17,2	6,1	6,1	4,5	3,6	1,4	1,9	2,3	5,1	5,0
SiO ₂ % (***)	15,5	16,1	16,1	16,5	15,0	16,6	16,9	16,6	16,9	16,9
Al ₂ O ₃ % (***)	12,1	13,2	13,2	16,6	16,1	17,4	18,7	17,4	18,7	18,7
Fe ₂ O ₃ % (***)	3,6	4,0	4,0	4,1	3,9	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4
TiO ₂ % (***)	0,45	0,48	0,52	0,52	0,52	0,60	0,58	0,58	0,58	0,58
P ₂ O ₅ % (***)	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
K ₂ O %	1,9	2,0	1,8	1,6	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,5
Kr	1,6	1,5	1,5	1,5	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3

NOTA: Os resultados se referem à T.F.S.A. (Terra fina seca ao ar). (*) Resultados referidos à amostra seca ao ar. (**) Cátions trocáveis. (***) Digestão com H₂SO₄, d = 1,47

DESCRIÇÃO DOS PERFIS REPRESENTATIVOS DA UNIDADE

PERFIL N.º 1061 — GLEI HÚMICO

Localização — Várzea próxima à cidade, às margens do rio Atibaia.

Situação topográfica e declive — Baixada, praticamente plana, a cerca de 100 m da encosta, em direção ao rio Atibaia.

Litologia e formação geológica — Aluvião do Quaternário

Material de origem — sedimentos aluvionais argilosos com contribuição de matéria orgânica (argila — muck).

Relevo — plano da várzea

Altitude — 740 m

Erosão — não aparente

Drenagem interna — muito lenta

Drenagem externa — muito lenta (escoamento por drenos artificiais)

Permeabilidade — média a lenta

Drenagem total — muito má

Vegetação original — provavelmente vegetação de pequeno porte, típica de alagadiços.

Cobertura vegetal atual — pastagem artificial

Descrição dos horizontes:

- Ap** — 0-15 cm; preta (N 2/0 úmida); argilosa; granular, grande, fraca; poros médios, comuns; ligeiramente dura, firme, plástica e pegajosa; transição abrupta, plana.
- C1g** — 15-35 cm; cinzento muito escura (10YR 3/1 úmida); com mosqueado pequeno, comum, proeminente, em forma de fios amarelo-brunados (10YR 6/6); argilosa; estrutura maciça; poros médios, comuns; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.
- C2g** — 35-60 cm; cinzenta muito escura (10YR 3/1 úmida); com mosqueado comum, pequeno, proeminente, em forma de fios amarelo-brunados (10YR 6/6); argilosa, estrutura maciça; poros médios, comuns; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- C3g** — 60-90 cm; cinzenta muito escura (N 3/6 úmida); maciça; poros comuns, médios; extremamente dura; firme, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- C4g** — 90-120 cm; preta (N 2/0 úmida); argilosa; maciça; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- C5g** — 120-160 cm; cinzento-escuro (5Y 4/1 úmida); argilosa; maciça; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- C6g** — 160-190 cm; cinzenta (N 6/0 úmida); muito dura, firme, plástica e pegajosa.

Atividade biológica — Minhocas no Ap

Observações: O mosqueado, em forma de fios, localiza-se em áreas adjacentes às raízes, e os poros são devidos, em sua maior parte, a canais deixados por raízes mortas. A área desse perfil tem cota mais baixa em relação à área mais próxima do rio. As áreas próximas às encostas são as que normalmente apresentam solos escuros.

QUADRO 12. — Caracterização física e química do perfil n.º 1.061

DETERMINAÇÕES	AMOSTRAS, HORIZONTES E PROFUNDIDADE (cm)						
	1061 a Ap 0-15	1061 b C1g 15-35	1061 c C2g 35-60	1061 d C3g 60-90	1061 e C4g 90-120	1061 f C5g 120-160	1061 g C6g 160-190
M. esp. real g/cm ³	1,65	2,06	2,15	2,20	2,22	2,44	—
M. esp. aparente g/cm ³	0,63	0,61	0,60	0,51	0,62	0,97	—
Porosidade %	61,9	70,4	72,1	76,9	72,1	60,3	—
U. Mu. 15 atm. %	41,3	38,6	37,6	28,7	24,7	23,3	13,7
Eq. U. 1 atm. %	48,2	43,8	41,9	29,1	26,5	35,6	29,3
M.c.c. 1/3 atm. %	56,1	49,3	46,2	35,3	34,1	38,3	33,1
Calhau (>20mm) % (*)							
Cascalho (20-2mm) % (*)							
T.F.S.A. (<2mm) % (*)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Areia grossa % (2-0,2)	0	0	0	0	0	0	0
Areia fina % (0,2-0,02)	10,0	27,0	47,0	36,5	63,5	23,5	49,5
Limo % (0,02-0,002mm)	20,5	13,5	23,0	22,0	22,5	29,5	27,0
Argila % (>0,002mm)	69,5	59,5	30,0	41,5	14,0	47,0	23,0
Argila natural %	13,0	25,0	39,5	9,5	9,5	29,0	17,5
Clas. textural	M./Arg.	Arg.	F. A. Arg.	Arg.	F. A. B	Arg.	F. A. B.
pH em água	4,90	5,20	5,20	5,60	6,10	5,40	5,30
pH em KCl N	4,40	4,30	4,00	4,30	5,00	4,10	4,20
C %	9,84	6,82	4,78	3,94	3,65	0,70	0,36
N %	0,98	0,43	0,28	0,26	0,44	0,05	—
C/N	10,0	15,8	17,1	15,2	8,3	14,0	—
PO ₄ ³⁻ sol. e. mg/100 g	0,10	0,03	0,04	0,09	0,04	0,03	0,01
Ca ²⁺ e. mg/100 g (**)	1,60	1,75	2,10	1,90	1,65	1,20	0,90
Mg ²⁺ e. mg/100 g (**)	0,90	0,45	0,30	0,75	0,15	0,55	0,50
K ⁺ e. mg/100 (**)	0,34	0,09	0,06	0,05	0,07	0,18	0,17
Valor S e. mg/100 g	3,20	2,38	2,56	2,90	1,97	2,02	1,59
Al ³⁺ e. mg/100 g (**)	7,00	9,50	9,60	7,30	3,35	4,35	2,30
H ⁺ e. mg/100 g (**)	38,95	32,20	27,30	26,50	26,35	4,25	3,40
Valor e. mg/100 g	49,15	44,08	39,46	36,70	31,67	10,62	7,29
V %	6,5	5,4	6,5	7,9	6,2	1,9	2,2
SiO ₂ % (***)	32,00	29,12	32,64	25,92			
Al ₂ O ₃ % (***)	21,22	28,18	30,42	25,78			
Fe ₂ O ₃ % (***)	1,60	2,29	2,52	3,37			
TiO ₂ % (***)	0,64	0,83	0,95	0,91			
P ₂ O ₅ % (***)	0,27	0,14	0,13	0,22			
K ₂ O	2,6	1,7	1,8	1,7			
Kr	2,4	1,6	1,7	1,7			

NOTA: Os resultados se referem à T.F.S.A. (Terra fina seca ao ar). (*) Resultados referidos à amostra seca ao ar. (**) Cátions trocáveis. (***) Digestão com H₂SO₄, d = 1,47.

PERFIL N.º 1062 — GLEI POUCO HÚMICO

Localização — Várzea próxima à cidade, às margens do rio Atibaia.

Situação topográfica e declive — Baixada praticamente plana, a cerca de 400 m da encosta, em direção ao rio Atibaia.

Litologia e formação geológica — Aluvião do Quaternário.

Material de origem — sedimentos aluvionais argilosos

Relevo — plano de várzea

Altitude — 740 m

Erosão — não aparente

Drenagem interna — muito lenta

Drenagem externa — lenta

Permeabilidade — média a lenta

Drenagem total — má

Vegetação original — provavelmente mata

Cobertura vegetal atual — pastagem artificial de capim-angola

Descrição dos horizontes:

- A1 — 0-14 cm; cinzento-escuro (10YR 4/1 úmida); com mosqueado comum, pequeno, distinto, amarelo brunado (10YR 6/6); argilosa; granular, grande; ligeiramente dura, firme, muito plástica e pegajosa; transição gradual e plana.
- A3 — 14-25 cm; cinzenta (10YR 5/1 úmida); mosqueado abundante, pequeno, difuso amarelo, brunado (10YR 6/6); argilosa; maciça; ligeiramente dura, firme, muito plástica e pegajosa; transição clara e plana.
- C1g — 25-70 cm; bruno-acinzentada (2,5YR 5/2 úmida); com mosqueado distinto, abundante, vermelho-amarelado (5YR 4/6), em forma de filamentos de espessura pouco menor que 1 cm; argilosa; prismática média, que se rompe em subangular, média e grande, moderada; dura, firme, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.
- C2g — 70-110 cm; cinzento-escuro (10YR 4/1, molhada amassada), mosqueado proeminente, grande, em filamentos, vermelho-amarelado (5YR 4/6); abundante, argilosa; maciça; muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição gradual e plana; veios de água esguicham nesse horizonte.
- C3g — 110-150 cm; bruno-acinzentada muito escura (2,5Y 3/2 úmida); maciça; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa.

Raízes — Finas, fasciculares abundantes nos horizontes A1 e A3, comuns no C1g e C2g e ausentes no C3g.

Observações: O lençol freático situa-se à altura do horizonte C2g, onde se nota o escorrimento de água em forma de filamentos que esguicham da parede da trincheira.

Há drenagem artificial.

Perfil situado num mesmo corte transversal ao Rio, em que foi coletado o P. 1061.

QUADRO 13. — Caracterização física e química do perfil n.º 1.062

DETERMINAÇÕES	AMOSTRAS, HORIZONTES E PROFUNDIDADE (cm)				
	1062 a A1 0-14	1062 b A3 14-25	1062 c C1g 25-70	1062 d C2g 70-110	1062 e C3g 110-150
M. esp. real g/cm ³	2,38	2,35	2,38	2,44	2,32
M. esp. aparente g/cm ³	0,89	0,82	0,79	0,70	0,57
Porosidade %	62,7	65,2	66,9	71,4	75,5
U. Mu. 15 atm. %	35,8	36,5	38,0	42,0	43,8
Eq. U. 1 atm. %	38,1	38,7	41,7	47,5	46,7
M.c.c 1/3 atm. %	42,8	42,6	45,6	50,8	51,4
Calhau (>20mm) % (*)					
Cascalho (20-2mm) % (*)					
T.F.S.A. (2mm) % (*)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Areia grossa <% (2-0,2)	0	0	0	0	0
Areia fina % (0,2-0,02)	6,0	4,5	5,0	7,0	16,0
Limo % (0,02-0,002mm)	16,0	12,5	14,5	26,5	41,0
Argila % (<0,002mm)	78,0	83,0	80,5	66,5	43,0
Argila natural %	27,5	44,5	41,5	44,0	21,0
Clas. textural	M./Arg.	M./Arg.	M./Arg.	M./Arg.	Arg.
pH em água	5,4	5,3	5,3	5,5	5,6
pH em KCl N	4,5	4,1	4,1	4,5	4,4
C %	3,00	2,57	1,40	2,09	2,61
N %	0,30	0,26	0,15	0,16	0,20
C/N	10,0	9,9	9,3	13,1	13,1
PO ₄ ³⁻ sol. e. mg/100 g	0,28	0,16	0,11	0,19	0,48
Ca ²⁺ e. mg/100 g (**)	2,55	2,20	2,00	1,70	1,35
Mg ²⁺ e. mg/100 g (**)	0,65	0,75	0,60	0,50	0,85
K ⁺ e. mg/100 g (**)	0,14	0,31	0,16	0,07	0,11
Valor S e. mg/100 g	3,34	3,26	2,76	2,27	2,31
Al ³⁺ e. mg/100 g (**)	4,75	5,10	5,00	5,35	4,40
H ⁺ e. mg/100 g (**)	14,65	13,40	10,40	15,65	19,85
Valor T e. mg/100 g	22,14	21,76	18,16	13,27	26,56
V %	15,1	15,0	15,2	17,1	8,7
SiO ₂ % (****)	39,04	27,52	35,84	30,08	30,72
Al ₂ O ₃ % (****)	31,21	24,73	32,84	31,75	28,84
Fe ₂ O ₃ % (****)	2,51	4,86	3,55	6,01	4,52
TiO ₂ % (****)	0,97	1,12	1,14	1,12	1,03
P ₂ O ₅ % (****)	0,23	0,06	0,19	0,27	0,44
Ki	2,1	1,9	1,8	1,6	1,8
Kr	2,0	1,7	1,8	1,4	1,7

NOTA: Os resultados se referem à T.F.S.A. (Terra fina seca ao ar). (*) Resultados referidos à amostra seca ao ar. (**) Cátions trocáveis. (****) Digestão com H₂SO₄, d = 1,47.

XI — UNIDADE COMPLEXO "RIO ACIMA-ITAPETINGA"

Características da unidade — É um complexo constituído de solos das unidades Rio Acima e Itapetinga. As características das unidades do complexo são semelhantes às descritas para as unidades isoladas.

Características da paisagem — Essa unidade de mapeamento ocorre em área de relevo forte-ondulado e montanhoso, apresentando por vezes escarpas abruptas, associadas com afloramento de rocha. Na sua parte inferior, a unidade associa-se ao relevo menos movimentado da unidade Rosário.

As altitudes variam de 850 m a 1400 m, e as encostas apresentam declives compreendidos entre 30% a 80%, e mais freqüentemente entre 45% e 60%.

A vegetação original é representada por floresta latifoliada tropical, notando-se em muitas partes pouco desenvolvimento das árvores.

A cobertura vegetal atual é constituída por pastagens, capoeiras e reflorestamento em *Pinus* sp e eucalipto.

Inclusões e variações — A unidade apresenta, como inclusões, solos da unidade Rosário e afloramentos de rocha.

4.3 — CONSIDERAÇÕES SOBRE A GÊNESE E FATORES DE FORMAÇÃO DOS SOLOS

Os solos do município de Atibaia, para efeito de considerações genéticas, podem ser reunidos em 3 grupos que correspondem a classes da categoria mais elevada da 7.^a Aproximação da classificação de solos do USDA (12): Inceptissolo, Ultissolo e Oxissolo. Esses grupamentos, analisados através dos valores de *ki* e das características morfológicas, mostram desenvolvimento diverso: os inceptissolos, os menos desenvolvidos; os oxissolos, os mais intemperizados; e os ultissolos ocupando uma posição intermediária.

Os inceptissolos aparecem aqui representados pelas unidades de mapeamento Samambaia, Itapetinga e Complexo Indiscriminado de solos hidromórficos. Os solos apresentam valores de *ki* compreendidos entre 1,6 e 2,1, sendo que o horizonte B apresenta valores ao redor de 1,7. São solos rasos, pouco desenvolvidos, apresentando ocasionalmente um horizonte B incipiente — horizonte câmbico, portanto sem evidências significativas de iluviação de argila.

Os ultissolos estão representados pelo subgrupo Oxíc Tropudult, que compreende as unidades de mapeamento Caetetuba, Rosário, Cachoeira, Laranjal e Rio Acima. Estes solos apresentam um horizonte argílico (B textural) com estrutura em blocos subangulares e com cerosidade. Os perfis apresentam valores de *ki* que variam de 1,4 a 1,9, sendo que, para o horizonte argílico, a variação está compreendida entre 1,6 e 1,8. Apresentam sinais evidentes de iluviação de argila, o que denota o relativo desenvolvimento dos perfis de solo.

Os oxissolos, representados pelas unidades de mapeamento Piqueri e Tanque, apresentam valores de *ki* entre 1,0 e 1,6, sendo que para o horizonte B os valores estão entre 1,0 e 1,4. Apresentam um horizonte óxico (B latossólico), caracterizado por uma estrutura maciço-porosa que se rompe em grânulos muito pequenos e pouco coesos. O agrupamento apresenta perfis de solos bastante profundos (2 m a 3 m) e em geral textura argilosa.

Segundo Ruhe (26), o ponto de partida para qualquer estudo visando um melhor entendimento dos solos deve ser o reconhecimento e a avaliação dos elementos da paisagem e a relação dos solos com esses elementos. Baseado nessa premissa, procurou-se neste trabalho estabelecer as catenas de solos e correlacioná-las com os elementos da paisagem, a exemplo do que foi feito por Carvalho e outros (7) e Moniz e Carvalho (21), para outras regiões do Estado. Cabe salientar que o conceito de catena aqui referido é o original de Milne, conforme Ruhe (26).

A partir de plantas topográficas da área, elaborou-se um corte transversal, de aproximadamente 6 km de extensão, no sentido E-W, passando pelo ponto mais elevado do município, a Pedra Grande (figura 1). A posição do corte acha-se assinalada na Carta de Solos pela linha A-B-C.

O corte transversal (figura 6) mostra a seqüência dos principais solos do município em algumas catenas e dá uma idéia da distribuição dessas catenas em relação ao relevo e às unidades litológicas. Os valores de ki das unidades de solos foram também colocados para avaliar o seu grau de evolução. Pode-se notar que, em linhas gerais, os valores de ki decrescem em direção às partes mais baixas do relevo, indicando maior evolução dos solos nesse sentido.

A seção B-C corte transversal (figura 6) representa a catena de solos que ocorre mais freqüentemente no município, razão pela qual ela foi ampliada e aparece na figura 7, juntamente com os esboços dos perfis de solos das respectivas unidades de mapeamento e suas relações com feições litológicas e de relevo. A seqüência dos elementos da catena propostos por Ruhe (26), foi também colocada para efeito de comparação.

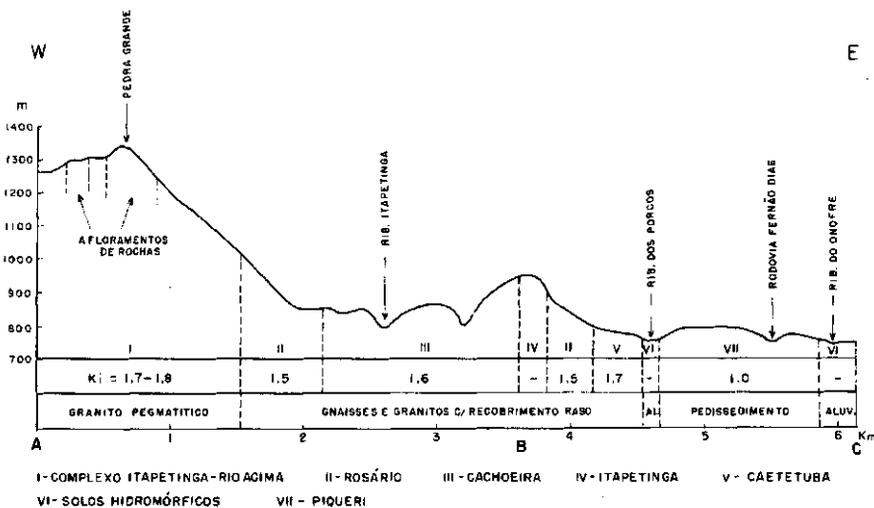


Figura 6. - Esquema de corte transversal E-W mostrando a seqüência dos principais solos em algumas catenas e suas relações com o relevo e litologia. Aparecem ainda os valores de ki para cada unidade.

Pode-se notar que a referida seqüência parece ter-se originado através de um reentalhamento de uma superfície anterior, semelhante àqueia proposta por Ruhe (26). No processo de entalhamento, a parte mais íngreme (pedimento de encosta) teria sido erodida, com estabelecimento de uma nova superfície, que teria sido posteriormente recoberta por material coluvial. A parte menos íngreme (pedimento de sopé) quer pelas condições de declive, quer pela maior espessura dos sedimentos detríticos, teria sido preservada, senão totalmente, pelo menos em parte. Uma vez estabilizada a superfície, novo ciclo pedogenético ter-se-ia instalado, originando os atuais solos da seqüência. Por outro lado, as terras altas, que teriam constituído, segundo Almeida (1), a superfície de aplainamento do Japi, teriam sofrido um entalhamento profundo, colocando em exposição substrato rochoso.

Segundo essa hipótese, na parte mais elevada, constituída de granito-gnaiss praticamente sem recobrimento, estabeleceu-se a unidade Itapetinga. Já as unidades Rosário e Caetetuba formaram-se sobre granito-gnaiss em recobrimento coluvial, na posição equivalente ao pedimento de encosta. A unidade Caetetuba ter-se-ia formado em sedimentos um pouco mais espessos, localizados na parte mais inferior da encosta. A unidade Piqueri, finalmente, ter-se-ia formado a partir do pedissedimento, ocupando a posição do pedimento de sopé.

Cabe salientar que as outras seqüências que aparecem na região, são similares à catena mostrada na figura 7, e a diferença nas unidades de solos são devidas à variação na litologia e/ou do relevo. Assim, por exemplo, nas partes mais elevadas (terras altas), quando a rocha é um xisto, ocorre a unidade Samambaia. Na região de colúvio (pedimento de encosta) quando o material original, granito-gnaiss, apresenta granulação mais grosseira, aparecem as unidades Laranjal e Rio Acima. Quando o relevo, nessa região, é mais complexo, aparece a unidade Cachoeira, sobre granito-gnaiss, ora em lugar da unidade Caetetuba, ora entre esta e a unidade Rosário. Por outro lado, pode-se observar que as unidades que se substituem na paisagem, dentro das diversas seqüências, pertencem à mesma categoria (ordem) ou, ainda, ao mesmo grupo genético a que equivalem essas categorias. Desse modo é possível estabelecer-se uma correlação entre os grupamentos genéticos dos solos da região e os elementos da paisagem (figura 7).

Os inceptissolos, à exceção dos solos hidromórficos, parecem corresponder às partes mais elevadas da paisagem (terras altas), ao passo que as unidades do grupamento ultissolo aparecem nas encostas recobertas por material coluvial, e corespondem ao pedimento de encosta. Já os oxissolos, solos mais intemperizados, ocorrem associados aos pedissedimentos, na região do pedimento de sopé. Existe, portanto, como descreveu Ruhe (26), um aumento na intensidade de intemperismo, das partes mais elevadas (pedimento de encosta) para as partes mais planas (pedimento de sopé),

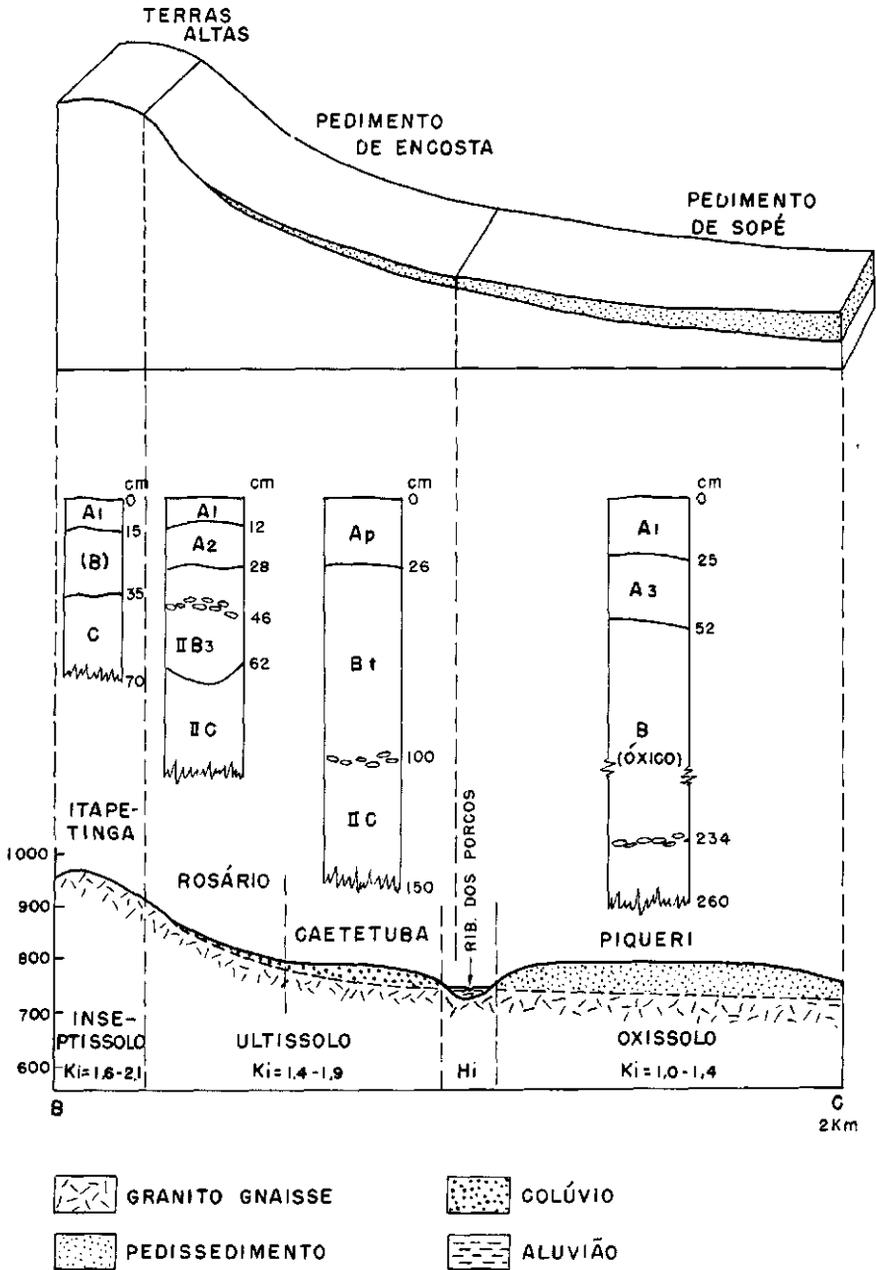


Figura 7. - Corte esquemático mostrando a catena que ocorre mais frequentemente na região e suas relações com os elementos da paisagem de Ruhe. O corte aparece interpretado tentativamente com relação à litologia e aos agrupamentos genéticos das unidades de solo. Aparece ainda o esboço dos perfis de cada unidade da catena.

o que pode ser também avaliado pelos valores médios de k_i dos grupamentos de solos que aparecem na figura 7.

Aparentemente, a seqüência de solos da região de Atibaia está razoavelmente enquadrada na definição de catena de Milne, e, portanto, sua evolução pode ser explicada, conforme Ruhe (26), pelas condições de drenagem, transporte diferencial de material erodido e lixiviação, translocação e redeposição de constituintes químicos móveis.

Dessa maneira, na zona das terras altas, onde afloram as rochas praticamente sem recobrimento e onde as condições pedogenéticas são menos favoráveis, apareciam os solos pouco desenvolvidos, os inceptissolos bem drenados. Na zona do pedimento de encosta, a existência de um recobrimento provavelmente de origem coluvial, portanto constituído de material parcialmente alterado, associado a condições pedogenéticas mais favoráveis, teria condicionado o aparecimento de solos com perfil mais desenvolvidos, os ultissolos. Na zona do pedimento de sopé o recobrimento é bastante espesso, provavelmente do tipo pedimentar. Esse material, originalmente já em avançado grau de alteração, juntamente com condições pedogenéticas muito favoráveis, levaria à formação dos oxissolos, membros mais intemperizados da seqüência.

4.4 — CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Levando-se em consideração as características apresentadas pelas várias unidades mapeadas no município de Atibaia, os solos do município foram reunidos em seis grupamentos interpretativos, nos quais, de acordo com os dados coletados, as similaridades das características de importância agrícola permitem manejo semelhante.

Para a definição desses grupamentos de solos foram tomadas em consideração as características físicas e químicas representadas nos perfis de solo, bem como as características de relevo e o nível atual de desenvolvimento da agricultura no município. Este último, tal como foi observado durante o trabalho de campo e através de contatos com o agrônomo regional e com alguns agricultores.

Os grupamentos interpretativos para os solos de Atibaia são os seguintes:

GRUPO I — UNIDADES PIQUERI E TANQUE

As unidades Piqueri e Tanque caracterizam-se por apresentarem solos bastantes profundos, resistentes à erosão, situados em relevo ondulado e mesmo suave-ondulado, totalmente adequados à mecanização agrícola. Quimicamente são solos muito pobres, ácidos, com baixos níveis de bases trocáveis. A saturação em bases não chega a atingir valores superiores a

6% na camada arável, traduzindo a intensa dessaturação desses solos. Os teores de alumínio trocável atingem valores elevados na superfície, sugerindo possíveis problemas de toxidez. Quanto às condições físicas, os solos são considerados bons; são profundos, porosos, friáveis, permitindo fácil aeração e preparo mecânico, possibilitando provavelmente boa retenção de umidade.

Os solos da unidade Tanque diferem dos da unidade Piqueri, principalmente por apresentarem teores mais elevados de matéria orgânica e por serem normalmente mais friáveis, o que faz com que esses solos sejam provavelmente melhores, do ponto de vista físico.

Em resumo, os solos desse grupamento apresentam como fator restritivo a fertilidade, que é muito baixa. Contudo, desde que adequadamente corrigidas as deficiências em macro e possivelmente em micronutrientes, esses solos podem ser amplamente aproveitados em culturas intensivas. O uso mais indicado, de acordo com as atividades agrícolas atuais do município, seria o de frutas de clima temperado, tais como pessegueiros, videiras, culturas olerícolas e culturas anuais de cereais. Para o caso das culturas hortícolas, a irrigação nos períodos mais secos do ano é prática recomendável. Em ambos os casos, devido à declividade do terreno, devem ser observadas práticas vegetativas e mecânicas de conservação do solo, tais como plantio em nível, cobertura morta, terraços de infiltração, aração em contorno etc.

GRUPO II — UNIDADE CAETETUBA

Os solos dessa unidade são moderadamente profundos, pouco resistente à erosão, situados em relevo ondulado, com algumas restrições à mecanização, devido aos declives, que variam de 10% a 32%, sendo mais frequentes os próximos de 18% ($\pm 2\%$). Quimicamente são solos pobres, mas apresentam fertilidade aparentemente melhor que os solos do grupo I. Os teores de alumínio trocável à superfície atingem valores de 0,90 e.mg/100 g de solo, aumentando em profundidade. Quanto às condições físicas, esses solos são considerados bons, apresentando algumas desvantagens quando comparados aos solos do grupo I, devido à menor permeabilidade e, conseqüentemente, maior suscetibilidade à erosão.

Em resumo, esses solos apresentam como principais fatores limitentes, baixa fertilidade e suscetibilidade à erosão. Nas áreas com declividade até 25%, que constituem a maior parte do município, esses solos podem ser cultivados com culturas perenes ou ocasionalmente com culturas anuais. O uso mais indicado seria o de pomares de fruta de clima temperado, pastagens ou culturas anuais ocasionais, tais como batatinha. Para o caso de culturas perenes e anuais, práticas intensivas de conservação do solo devem ser observadas, tais como terraceamento, plantio em nível, cobertura morta, banquetas individuais, cordões de contorno, capinas alternadas etc.

Nas áreas com declividades superiores a 25% não é indicado o uso de culturas anuais. Para tais áreas os usos mais recomendáveis são os das pastagens e o reflorestamento.

GRUPO III — UNIDADES LARANJAL E CACHOEIRA

Os solos das unidades Laranjal e Cachoeira caracterizam-se por estarem situados em relevo fortemente ondulado, com declives variados, com cerca de 30% a 60% nas partes mais altas e entre 12% a 20% nos sopés das encostas. São normalmente solos profundos, pouco ácidos e com fertilidade aparente média a boa.

Amostras dos perfis analisados não acusaram presença de alumínio trocável. Os valores de soma e saturação de bases desses solos, além de superiores aos das outras unidades, mantêm-se até camadas mais profundas, conferindo um volume bem maior de solo com níveis de nutrientes mais elevados, ou seja, uma maior disponibilidade. A ocorrência de matações é ocasional, tendo sido estimada ao redor de 5% a 10% da área; esses matações normalmente estão situados nas partes mais elevadas e mais declivosas.

Em resumo, esses solos, apesar de serem os que têm fertilidade aparente mais alta no município, apresentam fortes limitações à agricultura, devido às fortes declividades, suscetibilidade à erosão, presença de matações e, em muitos casos, dificuldade de acesso.

As partes menos declivosas (declives até 25%), de acesso mais fácil e situadas no fim das encostas, podem ser usadas com culturas perenes, tais como café e frutas de clima temperado, desde que se observem práticas vegetativas e mecânicas de conservação do solo. Nas partes mais declivosas, e que ocupam a maior parte da área, o uso mais adequado é o de reflorestamento ou pastagens.

GRUPO IV — UNIDADES ROSARIO, RIO ACIMA E SAMAMBAIA

Essas unidades compreendem os solos situados em relevo forte-ondulado, com declividades normalmente fortes (mais de 20%) espessura do "solum" em torno de 150 cm, ácidos e com alta saturação de alumínio. Os valores de saturação de bases à superfície apresentam-se superiores aos dos grupamentos I e II, contudo decrescem nos horizontes situados abaixo de 20 cm de profundidade. Os teores de alumínio aumentam em profundidade, sugerindo possíveis limitações à penetração das raízes de algumas plantas, devido à toxidez deste elemento.

Apesar da menor espessura do "solum," esses solos não apresentam, em geral, problemas sérios quanto à profundidade. O regolito bastante alterado e friável não oferece nenhum obstáculo mecânico à penetração de raízes, possibilitando a utilização desses solos mesmo com plantas de sistema radicular mais profundo e que sejam tolerantes à toxidez de alumínio.

As áreas dos solos da unidade Samambaia diferem das das unidades Rosário e Rio Acima, por não apresentarem matacões à superfície e por possuírem normalmente as partes mais planas nas partes mais altas. Aparentemente são as que possuem fertilidade natural mais baixa e melhores propriedades físicas.

Em resumo os solos desse grupamento apresentam severas limitações no que concerne à fertilidade natural, topografia e, no caso das unidades Rosário e Rio Acima, presença de matacões e calhaus à superfície do solo. O uso mais indicado para esses solos é o reflorestamento e também pastagens. Em alguns casos, principalmente nas áreas da unidade Rio Acima, algumas pequenas glebas menos declivosas, situadas no fim das encostas, permitem o uso com culturas perenes, anuais e olerícolas, sendo importantes principalmente para cultivo de frutas de clima temperado.

GRUPO V — UNIDADE ITAPETINGA E COMPLEXO ITAPETINGA-RIO ACIMA

Os solos desse grupamento caracterizam-se por apresentarem relevo forte-ondulado ou montanhoso, com pedregosidade abundante, representada por matacões que por vezes chegam a cobrir 50% do terreno. Nos locais mais acidentados os solos são bastante rasos, não chegando a atingir 50 cm de profundidade. Esses solos são também quimicamente pobres, ácidos, e contêm alumínio trocável.

Dadas as condições de relevo, pedregosidade e difícil acesso, as áreas desses solos devem ser mantidas com vegetação natural ou usadas em reflorestamento.

GRUPO VI — COMPLEXO INDISCRIMINADO DE SOLOS HIDROMÓRFICOS

Fazem parte desse grupamento, os solos situados nas várzeas do rio Atibaia e seus afluentes e em alguns locais do rio Jundiázinho. Como característica principal, esses solos apresentam topografia plana, drenagem deficiente em condições naturais e teores de matéria orgânica consideráveis. Os perfis coletados da unidade, mostraram ser ácidos, com teores elevados de alumínio trocável, e baixa saturação de bases.

A maior parte da área situada às margens do rio Atibaia está sujeita a inundações periódicas, fator limitante importante à agricultura nessas áreas.

Em resumo, os solos desse grupamento, devido às propriedades físicas, topografia, facilidade de acesso, facilidade de irrigação dada a proximidade de cursos de água, prestam-se especialmente para culturas olerícolas, desde que sejam convenientemente drenados, corrigidos, adubados e protegidos contra inundações.

DETAILED-RECONNAISSANCE SOIL SURVEY OF ATIBAIA COUNTY, SP

SUMMARY

This paper presents the soil survey of Atibaia, a county located North of São Paulo city, between the latitudes 46°25' and 46°45' S and longitudes 23°00' and 23°15' W Greenwich and covering an area of 478 km².

A general description of the area, with considerations about geology, topography, climate and vegetation is presented. A schematic map of the lithological formation was elaborated on the basis of a geological reconnaissance survey.

The soil survey was carried out at a detailed-reconnaissance level, by means of a topographic map and aerial photographs of 1:25,000 scale. The soil map was elaborated on a 1:50,000 scale.

The soil units were classified according to the American classification of 1938/49, according to the Brazilian Soil Commission classification and also according to the U.S.D.A. classification — 7th. approximation.

The identification soil legend consists of 11 mapping units, nine being single units and two soil complexes. The single units were grouped into orders, according to the 7th approximation, as follows: Oxisol, two units; Ultisol, five units; and, Inceptisol, two units.

A general description of the soil mapping units is presented along with a detailed description of their representative profiles. An interpretation of the relationship between the soil units and the geomorphological and geological aspects of the landscape is given. A final consideration about the land use is also presented.

LITERATURA CITADA

1. ALMEIDA, F. F. M. Fundamentos geológicos do relevo paulista. In: Geologia do Estado de São Paulo. São Paulo, Instituto Geográfico e Geológico, 1964. p.167-273. (Boletim 41)
2. BALDWIN, M.; KELLOG, C. E. & THORP, J. Soil classification. In: Soil and men: 1938 Yearbook of Agriculture. Washington Department of Agriculture, 1938. p.979-1001.
3. BERNARDES, L. M. C. Tipos de clima do Estado do Espírito Santo. Rev. bras. Geogr. 13(4):619-621, 1951.
4. BJORNBERG, A. J. S. & LANDIM, P. M. B. Contribuição ao estudo da Formação Rio Claro (Neo-cenozóico). Bol. Soc. bras. Geol. 15(4):43-67, 1966.
5. BRIGGS, L. J. & MCLANE, J. W. The moisture equivalent of soil. Washington, Department of Agriculture, 1907. 23p. (Bulletin 45)
6. CAMPINAS. Instituto Agronômico. Manual para descrição do solo no campo. Campinas, 1969. 48p. (Boletim 188)
7. CARVALHO, A.; MELFI, A. J.; BITTENCOURT, I.; QUEIROZ NETTO, J. P. & NAKASHIMA, P. Sedimentos neo-cenozóicos na área de Campinas, Estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 21., 1967. Anais. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1967. p.58-70.

8. DEFONTAINES, P. Regiões e paisagens do Estado de São Paulo. Primeiro esboço da divisão regional. *Geografia*, São Paulo 1(2):117-160, 1935.
9. DE MARTONE, E. Problemas morfológicos do Brasil Tropical Atlântico. *Rev. bras. Geogr.* 5(4):523-550, 1943.
10. EUA. Department of Agriculture. Soil Survey Staff. Soil survey manual. Washington, Soil Cons. Serv., 1951. 503p. (Handbook 18)
11. ————. Soil classification: a comprehensive system, 7th. approximation. Washington, Soil Cons. Serv., 1960. 265p.
12. ————. Supplement to the soil classification system. 7th. approximation. Washington, Soil Cons. Serv., 1967. 207p.
13. EUA. Department of Agriculture. Soil Survey Staff. Supplement to the soil classification system: amendments to the March 1967 supplement. Washington, Soil Cons. Serv., 1969. 51p.
14. ————. Supplement to the soil classification system: second amendment. Washington, Soil Cons. Serv., 1969. 19p.
15. HUECK, K. Sobre a origem dos campos cerrados do Brasil e algumas novas observações no seu limite meridional. *Rev. bras. Geogr.* 19(1):67-82, 1957.
16. LATARCHE, C. Utilization de la photographie aérienne pour la carte de sols. Paris, Soc. Française de Photogr. 1965. Bull. n.º 17. p.24-35.
17. MEDINA, H. P. Subdivisão da classe "limo" da classificação granulométrica do solo. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 8., Belém, 1961. Anais. Guanabara, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1971. p.19.
18. ———— & GROHMANN, F. Contribuição ao estudo da análise granulométrica do solo. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 6., Salvador, 1957. Anais. Guanabara, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1962. p.29-38.
19. ————; GROHMANN, F. & ARRUDA, H. V. Considerações gerais sobre a capacidade de campo. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 8., Belém, 1961. Anais. Guanabara, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1971. p.18.
20. MONBEIG, P. Os problemas da divisão regional do Estado de São Paulo. In: Aspectos geográficos da Terra Bandeirante. Rio de Janeiro, IBGE, 1954. p.181-207.
21. MONIZ, A. C. & CARVALHO, A. Estudo mineralógico de solos derivados do arenito Bauru e rochas básicas no noroeste do Estado de São Paulo. (Apresentado no Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 12., Curitiba 1969)
22. PAIVA NETTO, J. E.; NASCIMENTO, A. C.; KUPPER, A.; VERDADE, F. C.; MEDINA, H. P. & GROHMANN, F. Solos da Bacia Paraná-Uruguaí. São Paulo, Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 1961. 168p.
23. PENALVA, F. Sedimentos neocenozóicos nos vales dos rios Jundiá, Atibaia e Jaguari. *Bol. paul. Geogr.* 46:107-138, 1971.
24. RICHARDS, L. A. A pressure membrane extraction for soil solutions. *Soil Sci.* 51:377-386, 1951.
25. ROMARIZ, D. A. A vegetação. In: AZEVEDO, A. de, ed. Brasil, a terra e o homem. São Paulo, Ed. Nacional, 1964. p.465-512.

26. RUHE, R. V. Elements of the soil landscape. In: International Congress of Soil Science, 7., Madison, Wis., 1960. Transactions. Madison, International Society of Soil Science, 1960. v.4, p.165-170.
27. SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS. Comissão de Solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1960. 634p. (Boletim 12)
28. ————. Levantamento de reconhecimento dos solos da região sob influência do Reservatório de Furnas. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1962. 462p.
29. SILVA, C. F. S. Atibaia (Aspectos físicos e humanos). Rev. bras. Geogr. 4:543-569, 1949.
30. THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. Geogr. Rev. 38:55-94, 1948.
31. THORP, J. & SMITH, S. Higher categories of soil classification order, sub-order and great groups. Soil Sci. 67:117-126, 1949.