

LEVANTAMENTO SEMIDETALHADO DOS SOLOS DO PARQUE ESTADUAL DE  
CARLOS BOTELHO, SP.(1)

Rui Marconi PFEIFER(2)  
Wolmar Apparecida CARVALHO(3)  
Dimas Antonio da SILVA(4)  
Márcio ROSSI(5)  
Luiz Fernando MENDICINO(5)

## RESUMO

É apresentado o levantamento pedológico semidetalhado dos solos de uma área do Parque Estadual de Carlos Botelho, São Paulo - Brasil, como um subsídio ao Projeto de Manejo de Floresta Nativa do Instituto Florestal, SP. O mapeamento baseou-se, essencialmente, na fotointerpretação pedológica, com controle de campo. As unidades taxonômicas caracterizadas foram: Latossolo Vermelho-Amarelo (LV), Podzólico Vermelho-Amarelo "intergrade" para Latossolo Vermelho-Amarelo (PVL), Latossolo Vermelho-Amarelo "intergrade" para Podzólico Vermelho-Amarelo (LVP), Solos de Campos do Jordão (LJ) e Litosolo-fase substrato granito - gnaisse (Li-gr).

Palavras-chave: solo, levantamento.

## ABSTRACT

It is presented a pedologic semidetailed soil survey of the an area of "Parque Estadual de Carlos Botelho, São Paulo - Brasil", in order to support the studies of sylvan management area of "Instituto Florestal, SP". The preliminary recognition of the survey unities was done with the help of photointerpretation and land control. The taxonomic unities were characterized as follows: Red-Yellow Latosols (LV), Red-Yellow Podzolic intergrading to Red-Yellow Latosols (PVL), Red-Yellow Latosols intergrading to Red-Yellow Podzolic (LVP), "Campos do Jordão" Soils (LJ) and Lithosol Granitic-Gneiss Substratum phase (Li-gr).

Key words: soil, survey.

(1) Aceito para publicação em fevereiro de 1986.

(2) Instituto Florestal. Caixa Postal 1322 - 01000 - São Paulo, SP. Bolsista do CNPq.

(3) Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP - Caixa Postal, 237 - 18.600 - Botucatu - SP.

(4) Fundação Brasileira para Conservação da Natureza - Instituto Florestal - Caixa Postal, 1322 - 01000 - São Paulo, SP. Brasil.

(5) Estagiários da Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP - Instituto Florestal - Caixa Postal 1322 - 01000 - São Paulo, SP. Brasil.

## 1 INTRODUÇÃO

O Parque Estadual de Carlos Botelho se estende a sudoeste do Estado de São Paulo, numa das poucas áreas ainda recobertas por florestas nativas, abrigando em seu interior espécies remanescentes da flora e fauna de grande valor ecológico, representativas do ecossistema tropical. Como exemplo, cita-se o palmito (*Euterpe edulis*, Mart.) e o mono carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*, E. Geoffroy), ameaçados de extinção, sendo este último alvo de proteção de órgãos internacionais como "World Wild Life Found" e "International Union for Conservation of Nature".

O levantamento semidetalhado dos solos subsidiará o plano de manejo deste reduto da floresta atlântica. Associado à outros estudos do meio físico, geologia, geomorfologia, clima e vegetação, possibilitará a caracterização do ecossistema local e o entendimento da interação desses fatores ambientais, facilitando assim, o emprego de práticas conservacionistas e consequente preservação dos recursos naturais da área.

No planejamento ambiental, o levantamento pedológico é indispensável, uma vez que, certos atributos do solo limitam o seu uso. Desta forma, este trabalho somente destaca as características gerais dos solos ocorrentes em uma área do Parque Estadual de Carlos Botelho, como a morfologia e as principais propriedades físico-químicas, que aliadas à declividade, altitude, formas de relevo e rede de drenagem orientam no posterior zoneamento da área, estabelecendo locais ideais para a instalação da infra estrutura básica e atividades à ela correlacionadas, evitando-se consequências inesperadas e desastrosas que venham a comprometer o equilíbrio da floresta natural.

O estudo utiliza as técnicas de análise e de interpretação, devido à eficiência dos modernos métodos aerofotográficos e a seu custo relativamente baixo, assim como, à riqueza de detalhes que podem fornecer, quando comparado aos métodos tradicionais.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para CLARKE (1971), um bom conhecimento das relações ecológicas é essencial na exploração metódica de nossos solos, para uma prevenção de futuras perdas e degradações dos mesmos, assim, como, para restaurar a fertilidade das terras esgotadas. Acrescenta que as características do solo são influenciadas por animais e vegetais, concomitantemente, as atividades dos organismos que vivem no solo são reguladas pela organização dos materiais que o constituem.

DAJOZ (1972), afirma que o solo é um dos fatores que atua sobre a vegetação influenciando a morfologia, fisiologia e distribuição.

Segundo CAMARGO et alii (1972), a caracterização dos solos de uma área é de grande importância para o estudo fitogeográfico e mesmo obrigatório, pois é sobre esse substrato que a vegetação se fixa, retirando dele nutrientes necessários para sua subsistência, tais como: Ca, K, P, diluídos na solução nutritiva.

Para FROST (1960), as interferências na imagem fotográfica, de diferentes naturezas, mascaram as propriedades reais da superfície do solo. Neste caso, os solos somente podem ser detectados pelo estudo de padrões fotográficos relacionados ao material de origem, ao modo de deposição e aos fatores climáticos, bióticos e fisiográficos.

Como muitos cursos d'água têm suas nascentes em substratos rochosos, cobertos com solos ou mantos espessos, PARVIS (1950), afirma que os padrões de rios de ordens inferiores fornecem indícios pelos quais esses solos ou substratos rochosos podem ser identificados por fotointerpretação, sendo os rios de ordens mais elevadas, os que mostram a influência de controles estruturais.

Segundo FROST (1960), os padrões de drenagem refletem a maneira pela qual a água que atinge a superfície do solo, se distribui por deflúvio ou infiltração, fornecendo indícios sobre a composição e a origem dos solos.

CARVALHO (1981), comenta que o relevo comanda a circulação de água nos solos e sua evolução está ligada à das formações superficiais. A condição de relevo suavemente ondulado, propicia normalmente a existência de solos maduros, enquanto que, relevos fortemente ondulados suportam solos mais jovens.

Os solos estudados por OLIVEIRA et alii (1975) ocorrem em região de relevo acidentado, apesar de mostrarem variações morfológicas importantes, apresentam características físicas e químicas afins..

Segundo PFEIFER (1981/82), o Litossolo e os solos com B textural ocupam partes mais acidentadas da Ilha do Cardoso - SP e resultam do entalhamento posterior da superfície mais antiga dos solos B latossólicos. Estes últimos, ocupam as meias encostas e patamares de morros cristalinos.

Para CAMARGO et alii (1972), no vale da Ribeira, a topografia das vertentes íngremes condiciona a existência de solos rasos, os Litossolos e os Solos de Campos do Jordão.

SUDELPA (1975), acrescenta que sobre as rochas do Complexo Gnaissico-Migmatítico desenvolvem-se solos do tipo Campos do Jordão, caracterizados como ácidos, ocorrentes em encostas do planalto e áreas com altitudes superiores a 800 metros. Sobre as rochas do Grupo Açungui formam-se os solos podzolizados e os latossolos. Os primeiros são ácidos e ricos em humus, os segundos são também ácidos, argilosos, profundos e típicos de áreas de morros.

NEGREIROS (1982) acrescenta que análises evidenciaram tratar-se de um solo com elevado teor de matéria orgânica, com baixos teores de cálcio, magnésio, fósforo e potássio. Apresentando também, acidez elevada e altos teores de alumínio.

### 3 MATERIAIS

#### 3.1 Características Gerais da Área

##### 3.1.1 Localização

O Parque Estadual de Carlos Botelho - SP situa-se nos municípios de São Miguel Arcanjo, Sete Barras e Capão Bonito. Ocupa uma área de 37.000 ha e localiza-se entre os paralelos 24°44' e 24°20' de latitude S e os meridianos 47°44' e 48°10' de longitude W Gr. Na FIGURA 1 é apresentado o mapa de localização do referido Parque, assim como, a área de estudo.

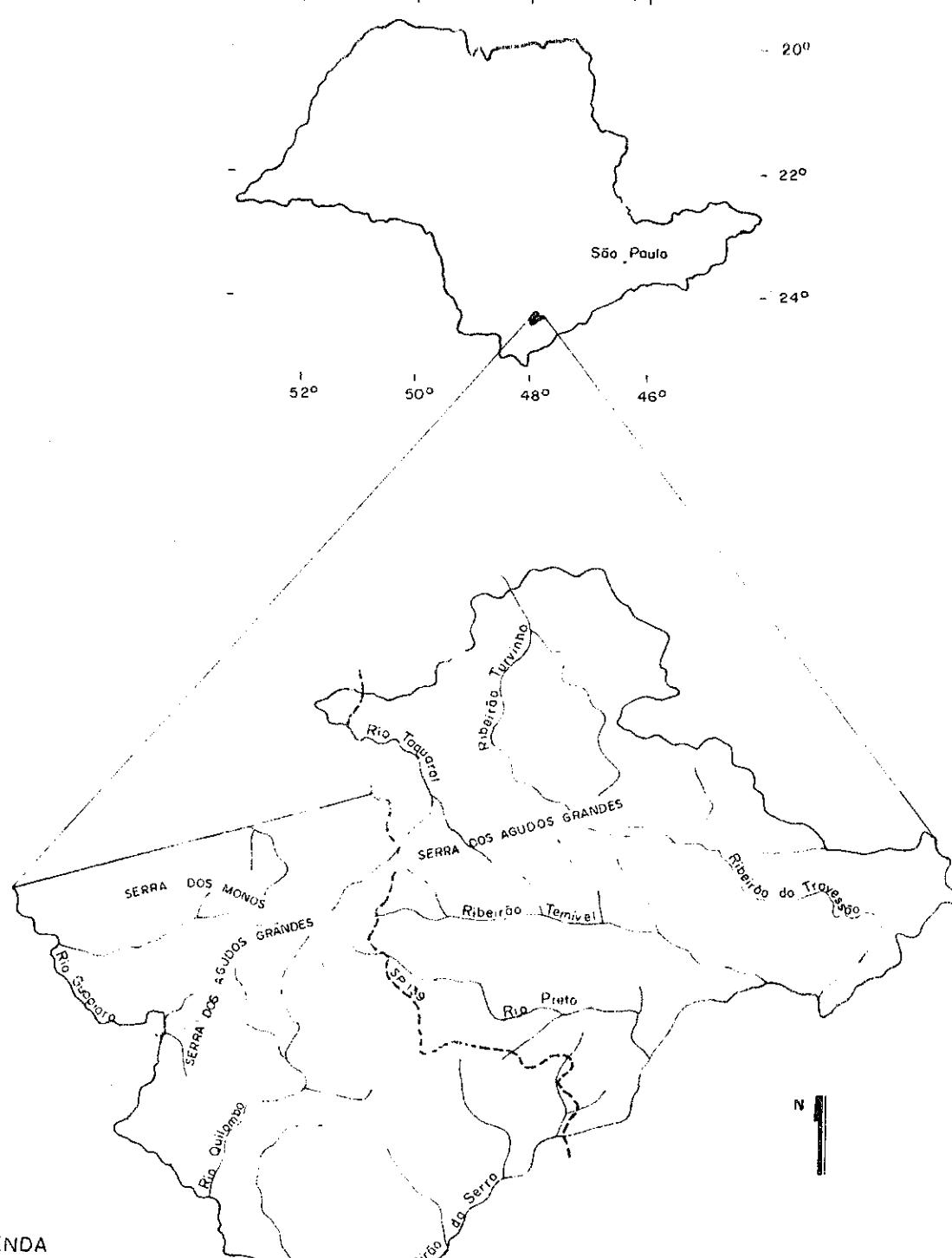


FIGURA 1 - Localização do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP.

FONTE: BRASIL, 1974.

### 3.1.2 Vegetação

Segundo ROMARIZ (1964), a formação florestal da área é a floresta latifoliada tropical úmida de encosta, apresentando espécies vegetais que podem atingir de 20 a 30 metros, sendo as mais comuns, o cedro, a peroba, o jatobá, o jacarandá, e o jequitibá, dentre outros.

Caracteriza-se como um ecossistema complexo e diversificado, resultante de sua adaptação às condições de pluviosidade e umidade (NEGREIROS, 1982).

Para SUDELPA (1975), a mata tropical da bacia do Ribeira, define o climax, isto é, o equilíbrio entre o clima e o solo, representando o estágio final do desenvolvimento da floresta. É dividida em dois níveis: até 80 metros de altitude, vegetação da baixada e acima, vegetação do planalto. A mata tropical dos níveis mais baixos ocupa as colinas e terraços, destacando-se nesses dois estratos, o domínio da Cecropia. A mata dos níveis mais altos reveste as encostas e topes de morros, curiosamente, onde a umidade relativa do ar é superior à 90% e a pluviosidade maior que 1800 mm, apresentando nessas condições, três estratos com predominância da Tibouchina.

### 3.1.3 Clima

Conforme SETZER (1946), a região apresenta duas áreas com tipos climáticos diferentes, Cfa e Cfb, segundo a classificação de KÜppen, separados pela Serra de Paranapiacaba.

O tipo climático Cfa ou clima quente úmido sem estiagem ocupa áreas do planalto com altitudes inferiores a 800 metros, assim como, a média e baixa escarpa da serra. Possui temperaturas do mês mais frio inferior à 18° C, ao passo que o mês mais quente ultrapassa 22° C. O total pluviométrico do mês mais seco ultrapassa 30 mm.

O tipo climático Cfb ou clima temperado úmido sem estiagem aparece nas partes mais elevadas da serra e difere do anterior, apenas pela temperatura média do mês mais quente, a qual não atinge 22° C.

CAMARGO et alii (1972) acrescentam que na bacia do Rio Ribeira, as maiores precipitações ocorrem na região serrana, com índices variando de 1700 a 2000 mm. Quanto às temperaturas médias anuais, nas proximidades da escarpa e alto da serra oscilam de 17° à 20° C e 18° C, respectivamente.

### 3.1.4 Geologia - Geomorfologia

A área em estudo compreende duas unidades morfológicas:

a) Planalto de Guapiara: corresponde a uma subdivisão do Planalto Atlântico. Ocupa os cimos da Serra de Paranapiacaba e caracteriza-se, na área, por um relevo de morros paralelos e morrotes baixos, com altitudes médias entre 700 e 800 metros. Predominam as rochas do Grupo Açungui, representada por filitos, calcáreos, quartzitos e metabasitos (PONÇANO et alii, 1981).

b) Serra de Paranapiacaba: parte integrante da Província Costeira com altitudes que podem atingir 1200 a 1300 metros. Destaca-se como um amplo fronte erosivo de aspecto montanhoso formado por escarpas íngremes, vales profundos e rios encachoeirados. A maior parte do fronte serrano é de constituição granítica (ALMEIDA, 1974).

### 3.1.5 Solos

Segundo HEINSDISK & CAMPOS (1967), a unidade predominante na área do Parque Estadual de Carlos Botelho é a denominada Solos de Campos do Jordão (LJ), constituída por um conjunto de solos não homogêneos em suas propriedades, com possível ocorrência do Litossolo fase substrato granito-gnaiss (Li-gr). É uma unidade característica de relevo montanhoso, com vales em "V", ocorrendo, portanto, em regiões serranas do Estado. Na parte norte do Parque há ocorrência do Latossolo Vermelho Escuro Orto (LE).

Mas, segundo a Carta dos Solos do Estado de São Paulo (BRASIL, 1960), na escala 1:500.000, a área em estudo é constituída por Solos de Campos do Jordão (LJ), da associação

82 PFEIFER, R. M. et alii. Levantamento semidetalhado dos solos ...

Solos Hidromórficos e Podzólico Vermelho-Amarelo "intergrade" para Latossolo Vermelho-Amarelo (HI + PVL) é Latossolo Vermelho Escuro Orto (LE).

### 3.2 Material Fotográfico

Foram utilizadas fotografias aéreas verticais pan-cromáticas provenientes do recobrimento aerofotográfico do Litoral Sul/CESP, na escala nominal aproximada de 1:35.000, efetuado em 1980/81 e respectivos fotoíndices na escala de 1:100.000.

### 3.3 Material Cartográfico

Cartas topográficas do IBGE, folhas Taquaral e São José, na escala de 1:50.000, editadas em 1974 (BRASIL, 1974).

Cartas geológicas e geomorfológicas do projeto SUDELPA, folhas Abaitinga e Turvinho na escala 1:50.000, publicadas em 1975 (SUDELPA, 1975).

Carta dos Solos do Estado de São Paulo elaborada pela Comissão de Solos do Estado, na escala de 1:500.000 de 1960 (BRASIL, 1960).

### 3.4 Equipamento

Na interpretação fotográfica foram utilizados estereoscópios de espelho TOPCON-Japan com suplemento binocular de aumento de 3 a 6 vezes e lupas para observações de detalhes.

## 4 MÉTODOS

### 4.1 Carta de Classes de Altitude

A partir das cartas topográficas do IBGE, folhas Taquaral e São José, na escala de 1:50.000 de 1974, efetuou-se a carta monocromática do relevo (classes de altitudes).

Adotou-se, para maior clareza e precisão, 5 (cinco) classes de altitude com intervalos iguais a 200 metros.

Bol. Técn. IF, São Paulo, 40(1):75-109, junho, 1986.

#### 4.2 Carta de Declividade

A partir das cartas topográficas do IBGE, folhas Taquaral e São José, na escala de 1:50.000 de 1974 foi elaborado o mapa de declividade com auxílio de um gabarito confeccionado com base em cálculos trigonométricos entre a eqüidistância das curvas de nível, espaçamento planimétrico das curvas e escala da carta.

#### 4.3 Mapa da Rede de Drenagem

Inicialmente, determinou-se em cada fotografia a sua área útil, isto é, a área limitada pelos recobrimentos laterais e longitudinais, onde as distorções são mínimas, conforme procedimento descrito por RABBEN et alii (1960).

Utilizando-se de lápis comum, a drenagem foi então traçada em papel cronaflex ("templetos") com o auxílio da estereoscopia. A definição da rede de drenagem baseou-se em LUEDER (1959) e STRAHLER (1957), sendo considerados tanto cursos de água permanente como temporários.

Terminada a fotointerpretação, montou-se o mosaico com os "templetos", no qual os limites das áreas úteis das fotografias homólogas foram sobrepostas, corrigindo-se as possíveis distorções.

#### 4.4 Trabalho de Campo

A fotoanálise da rede de drenagem da área de estudo permitiu a sua divisão em 5 (cinco) sub-áreas.

Ao longo da estrada que liga São Miguel Arcanjo a Sete Barras foram efetuadas caminhadas de reconhecimento com o auxílio da carta topográfica, mapas de relevo, declividade, rede de drenagem e fotografias aéreas.

Nas sub-áreas foram realizadas descrições morfológicas dos perfis representativos e coletado amostras para as análises de laboratório, visando a classificação dos solos, segundo as normas adotadas pelo Serviço Nacional de Levantamento e Classificação de Solos (BRASIL, 1960).

O controle de campo no interior de cada sub-área da parte sul do Parque, representadas pelas unidades taxonômicas - Solos de Campos do Jordão (LJ) e Litossolo-fase substrato granito-gnaisse (Li-gr), foi dificultado pelo relevo e cobertura vegetal, aliados às condições pluviométricas e condições de vias de acesso, permanecendo, para estes, o mapeamento fotointerpretativo.

#### 4.5 Trabalho de Laboratório

As amostras, previamente preparadas, foram secas ao ar para tamizagem a 2 mm e obtenção da terra fina seca ao ar, à partir da qual foram efetuadas as diversas análises convencionais:

a) A análise mecânica foi determinada pelo método da pipeta, KILMER & ALEXANDER (1949), utilizando o NaOH, 1,0N como dispersante e desagregação por agitação manual com bastonete de ponta de borracha. A areia total foi subdividida em 5 frações e as classes texturais foram obtidas no diagrama do U.S.D.A. (1951). Determinou-se também a argila dispersa em água (argila natural);

b)  $K^+$  trocável: fotometria de chama, após extração  $HNO_3$  0,05 N;

c)  $PO_4^{3-}$  trocável: fósforo solúvel em  $H_2SO_4$  0,05N;

d)  $H^+$  trocável: extração com acetato de cálcio a pH 7 e determinação por titulação;

e)  $Al^{3+}$  trocável: extração com  $KCl$  1N e determinação por titulação;

f)  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$  trocáveis: extração com  $HNO_3$  0,05 N e titulação com EDTA, de acordo com GLÓRIA et alii (1964);

g) Matéria orgânica: método de Walkey & Black modificado por MALAVOLTA & COURY (1954);

h) CTC: extração com acetato de amônio a pH 7 e titulação com EDTA, de acordo com GLÓRIA et alii (1965);

- i) pH: relação 1:2,5 entre solo/água;
- j) Soma de bases (S): calculado pela soma de bases trocáveis;
- k) Índice de saturação em bases (V %), calculado pela relação:  $V \% = 100 \frac{S}{T}$  onde  $T = (H^+ + Al^{3+})$ .

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Classes de Altitude e Declividade

À partir de folhas topográficas foram elaborados as cartas das Classes de Altitude e de Declividade, como ilustram as FIGURAS 2 e 3, respectivamente.

### 5.2 Rede de Drenagem

O mapa da rede de drenagem, definido pelos cursos de água permanentes e temporários, obtido por fotointerpretação, é mostrado na FIGURA 4.

### 5.3 Características Morfológicas, Físicas e Químicas

As características morfológicas, físicas e químicas de cada perfil são apresentadas a seguir:

#### 5.3.1 Perfil 1

$A_1$  - 0 - 17 cm, bruno escuro (10YR 3/3, úmido); bruno claro acinzentado (10YR 6/3, seco); fina muito pequena a pequena blocos sub-angulares; duro, firme, muito plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual.

$A_3$  - 17 - 44 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); mediana; fraca muito pequena blocos sub-angulares; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual.

$B_{21}$  - 44 - 89 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmi-

do); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); fina; fraco muito pequena a pequena blocos sub-angulares; muito duro, muito friável, muito plástico e pegajoso; transição clara.

B<sub>22</sub> - 89 - 125 cm, bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); amarelo (10YR 7/6, seco); moderadamente fina; fraco muito pequena a pequena blocos sub-angulares; ligeiramente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

C - 125 + cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); amarelo (10YR 7/8, seco); fina; fraco muito pequena blocos sub-angulares e angulares; ligeiramente duro; friável, muito plástico e pegajoso.

Declividade: 10° 20'.

#### 5.3.2 Perfil 2

A<sub>1</sub> - 0 - 9 cm, bruno muito escuro (10YR 2/2, úmido); bruno (10YR 6/4, seco); mediana; fraco muito pequena a pequena granular; extremamente duro, firme, ligeiramente plástico e não pegajoso.

A<sub>3</sub> - 9 - 22 cm, bruno escuro (10YR 3/3, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); mediana; fraco muito pequena blocos sub-angulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

(B) - 22 - 42 cm, bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); bruno muito claro acinzentado (10YR 7/4, seco); fina; moderadamente fina a pequena blocos sub-angulares; muito duro; friável, muito plástico e pegajoso.

Trado - 42 - 110 cm, bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); bruno muito claro acinzentado (10YR 7/4, seco); moderadamente fina; muito duro, friável, plástico e pegajoso.

Trado - 110 - 130 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); rosete (7,5YR 7/4, seco); fina; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso.

Declividade: 18°

5.3.3 Perfil 3

Trado - 0 - 20 cm, bruno amarelado encuro (10YR 3/4, úmido); bruno amarelado (10YR 5/4, seco); mediana; duro muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso.

Trado - 20 - 30 cm, vermelho amarelado (5YR 5/8, úmido); amarelo avermelhado (7,5YR 7/6, seco); moderadamente fina; duro, muito friável, plástico ligeiramente pegajoso.

Trado - 30 - 50 cm, vermelho amarelado (5YR 5/8, úmido); rosete (5YR 7/4, seco); fina; duro, muito friável, muito plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado - 50 - 70 cm, vermelho amarelado (5YR 5/8, úmido); rosete (5YR 7/4, seco); duro, muito friável.

Trado 70 - 80 cm, vermelho (2,5YR 4/8, úmido); bruno avermelhado claro (2,5YR 6/4, seco); moderadamente fina; duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

Declividade: 26° 40'.

5.3.4 Perfil 4

A<sub>1</sub> - 0 - 13 cm, bruno escuro (10YR 3/3, úmido); bruno (10YR 5/3, seco); mediana; forte pequena a muito pequena blocos angulares; duro, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara.

B<sub>1</sub> - 13 - 29 cm, bruno amarelado escuro (10YR 3/4, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); mediana; moderado muito pequena a pequena sub-angulares e angulares; extremamente duro, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara.

B<sub>2</sub> - 29 - 47 cm, bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); mediana; moderado muito pequena a pequena blocos sub-angulares e angulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

Trado - 47 - 87 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); amarelo (10YR 7/6, seco); fina; extremamente duro, friável, muito plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado - 87 - 137 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); amarelo (10YR 7/6, seco); moderadamente fina; extremamente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

Declividade: 25° 50'

Na TABELA 1 são apresentados os resultados analíticos dos perfis 1, 2, 3 e 4, representativos da unidade Latosolo Vermelho-Amarelo (LV).

### 5.3.5 Perfil 5

A<sub>1</sub> - 0 - 4 cm, bruno escuro (7,5YR 4/2, úmido); bruno (10YR 5/3, seco); mediana; moderada pequena a média granular; maciça porosa; extremamente duro, extremamente firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta.

A<sub>3</sub> - 4 - 14 cm, bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); amarelado claro (10YR 6/4, seco); fina; composta moderada muito pequena a pequena granular e forte pequeno a médio blocos sub-angulares; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição gradual.

B<sub>1</sub> - 14 - 40 cm, bruno amarelado (10YR 5/6, úmido; bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); moderadamente fina; composta forte muito pequena a pequena blocos angulares e forte pequeno a médio blocos sub-angulares; extremamente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição clara.

B<sub>21</sub> - 40 - 70 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); bruno muito claro acinzentado (10YR 7/4, seco); moderadamente fino; forte muito pequeno a médio blocos sub-angulares; extremamente duro, extremamente firme, muito plástico e muito pegajoso.

Trado - 70 - 90 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); fina; extremamente duro, extremamente firme, muito plástico e pegajoso, presença de fragmentos de rochas em estado avançado de intemperização.

Trado - 90 - 130 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); amarelo (10YR 7/6, seco); fina; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; ocorrência de fragmentos de rocha em estado avançado de decomposição.

Declividade: 20°

TABELA 1 - Resultados analíticos dos perfis 1 a 4 (LV).

Perfis	Número	Profundidade m	Horizontes	Polidura	Areia %	Lima %	Argila %	Densidade g/cm³	Complexo trocável e.mg / 100g						Saturação												
									Cátions positivos	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Po <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>	H <sup>+</sup>												
1	A <sub>1</sub>	0-17	0,1	3,1	12,5	12,7	14,3	42,7	18,7	38,6	10,6	4	2,49	1,43	0,030	0,79	0,34	0,13	11,04	4,72	1,26	12,30	10,21	79,00	4,50	4,76	0,43
	A <sub>3</sub>	17-44	0,8	2,8	5,4	13,0	16,1	38,1	23,5	38,4	8,8	4	2,65	1,51	0,02	0,10	0,08	0,06	7,68	3,76	0,25	7,93	3,09	93,88	4,60	2,17	0,46
	B <sub>21</sub>	44-89	1,0	2,3	7,1	10,2	16,1	37,6	23,6	38,8	8,6	4	2,60	1,57	0,01	0,10	0,09	0,03	5,60	2,72	0,22	5,82	3,73	92,61	4,90	2,14	0,55
	B <sub>22</sub>	89-125	0,2	2,2	6,2	8,5	18,5	35,6	25,3	39,2	6,2	4	2,55	1,59	0,01	0,03	0,02	0,03	3,68	1,92	0,08	3,76	2,18	95,90	5,10	0,62	0,54
	C	125 +	0,3	3,1	14,5	18,2	13,6	52,5	9,5	38,0	8,0	3	2,40	1,70	0,01	0,03	0,01	0,03	3,04	1,92	0,07	3,11	2,25	96,48	4,90	0,52	0,88
2	A <sub>1</sub>	0-9	3,8	16,4	10,0	5,6	2,6	58,4	2,4	39,2	5,0	6	1,6	-	0,07	0,90	0,75	0,27	19,04	5,60	1,92	20,96	9,18	74,43	4,1	9,51	0,29
	A <sub>3</sub>	9-22	13,0	16,2	8,2	5,2	2,7	45,3	15,7	39,0	5,0	4	2,64	1,41	0,03	0,06	0,13	0,07	13,60	5,20	0,27	13,87	1,93	95,10	4,3	4,14	0,38
	(B)	22-42	10,2	15,0	8,5	4,9	3,0	41,6	18,1	40,0	9,0	4	2,45	1,58	0,02	0,03	0,05	0,05	8,16	3,63	0,13	8,29	1,59	96,54	4,5	2,37	0,39
	tradic	42-110	8,6	12,7	8,6	5,0	2,9	37,8	9,6	52,6	8,4	1	2,50	1,71	0,01	0,03	0,04	0,04	6,24	3,28	0,11	6,35	1,69	96,84	4,6	1,24	0,41
	tradic	110-130	7,5	8,9	7,3	5,7	3,8	34,6	10,0	55,4	15,2	1	2,72	1,74	0,01	0,03	0,02	0,03	5,44	2,64	0,08	5,52	1,47	97,02	4,8	0,93	0,48
3	tradic	0-20	3,2	8,4	13,8	9,8	5,0	43,4	8,2	48,4	8,2	1	2,48	1,37	0,01	0,06	0,23	0,05	14,88	5,12	0,34	15,22	2,23	93,77	4,5	3,52	0,46
	tradic	20-30	3,0	8,4	15,4	11,5	7,8	46,1	25,7	28,2	8,0	6	2,65	1,53	0,01	0,03	0,09	0,03	7,68	4,48	0,15	7,83	1,92	96,76	4,7	1,45	0,46
	tradic	30-50	1,7	7,7	13,5	10,2	8,3	41,4	25,4	33,2	9,2	4	2,60	1,49	0,01	0,03	0,06	0,02	5,60	2,24	0,12	5,72	2,01	95,12	4,8	0,93	0,59
	tradic	50-70	2,6	8,7	13,9	10,8	8,6	44,6	28,4	27,0	6,4	4	2,62	1,55	0,01	0,03	0,05	0,02	4,80	1,92	0,10	4,90	2,04	95,05	4,9	0,62	0,55
	tradic	70-80	4,6	11,4	16,1	11,8	9,1	53,0	24,2	22,8	8,6	6	2,64	1,54	0,01	0,03	0,05	0,02	3,68	1,96	0,01	3,78	2,72	95,00	4,9	0,51	0,52
4	A <sub>1</sub>	0-13	3,8	8,2	7,2	4,7	3,6	27,5	30,9	41,6	8,6	1	2,40	-	0,07	0,15	0,59	0,56	16,16	4,80	1,30	17,46	7,42	78,74	4,40	3,52	0,52
	B <sub>1</sub>	13-29	8,7	9,5	5,8	4,3	3,3	22,9	36,3	40,8	7,4	1	2,51	1,50	0,04	0,03	0,16	0,10	12,00	3,76	0,29	12,29	2,39	92,75	4,80	4,14	0,52
	B <sub>2</sub>	29-47	13,2	8,7	4,4	3,4	3,5	33,2	23,5	43,2	8,6	1	2,60	1,40	0,02	0,03	0,07	0,05	7,36	2,72	0,02	7,51	2,00	94,77	4,90	2,17	0,52
	tradic	47-87	6,6	8,7	5,9	4,3	4,0	29,5	20,7	49,8	12,2	1	2,62	1,36	0,01	0,03	0,01	0,05	6,72	2,96	0,14	6,86	2,08	95,39	4,80	1,86	0,54
	tradic	87-137	10,1	7,6	5,0	3,8	3,7	30,2	12,0	57,8	15,8	1	1,25	-	0,01	0,03	0,05	0,04	6,24	2,40	0,12	6,36	1,92	95,16	5,00	1,24	0,63

### 5.3.6 Perfil 6

A<sub>1</sub> - 0 - 5 cm, bruno escuro (10YR 3/3, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); moderado muito pequena a pequena granular, extremante duro, firme.

B<sub>1</sub> - 5 - 19 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); moderadamente fino; forte muito pequena a pequena blocos sub-angulares e angulares; cerosidade; extremamente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

B<sub>21</sub> - 19 - 48 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); moderadamente fina; forte muito pequeno blocos sub-angulares e angulares; cerosidade; extremamente duro, firme, plástico e ligeiramente pegajoso.

B<sub>22</sub> - 48 - 118 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); amarelo (10YR 7/6, seco); moderadamente fina; extremamente duro, extremamente firme, plástico e ligeiramente pegajoso.

Declividade: 13°40'.

### 5.3.7 Perfil 7

A<sub>1</sub> - 0 - 7 cm, bruno escuro (7,5YR 4/4, úmido) bruno claro (7,5YR 6/4, seco); moderadamente fino; fraco muito pequena blocos sub-angulares; extremamente duro, friável, plástico e pegajoso.

A<sub>3</sub> - 7 - 19 cm, bruno forte (7,5YR 4/6, úmido); bruno claro (7,5YR 6/4, seco); mediana; fraco muito pequena blocos sub-angulares, cerosidade fraca; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

B<sub>1</sub> - 19 - 37 cm, bruno forte (7,5YR 4/6, úmido); amarelo avermelhado (7,5YR 7/6, seco); moderadamente fino; fraco muito pequena a pequena blocos sub-angulares e angulares; cerosidade fraca; duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

B<sub>2</sub> - 37 - 69 cm, bruno forte (7,5YR 4/6, úmido); amarelo avermelhado (7,5YR 7/6, seco); moderadamente fino; moderada muito pequena a pequena blocos sub-angulares; duro; friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado - 69 - 105 cm, vermelho amarelado (5YR 5/6, úmido); rosete (5YR 7/4, seco); moderadamente fina; muito duro, friável, plástico e pegajoso.

5.3.8 Perfil 8

A<sub>1</sub> - 0 - 10 cm, bruno avermelhado escuro (5YR 3/3, úmido); bruno avermelhado (5YR 4/4, seco); mediana; moderado muito pequena a pequena granular; duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta.

B<sub>1</sub> - 10 - 30 cm, vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmido); bruno avermelhado (5YR 4/4, seco); mediana; moderado muito pequena a pequena blocos sub-angulares; ligeiramente duro, friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

(B<sub>2</sub>) - 30 + cm, bruno avermelhado (2,5YR 4/4, úmido); vermelho amarelado (5YR 4/6, seco); mediana; moderado muito pequena a pequena blocos sub-angulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Declividade: 10° 10'.

5.3.9 Perfil 9

A<sub>1</sub> - 0 - 6 cm, bruno escuro (10YR 3/3, úmido); bruno amarelado (10YR 5/4, seco); mediana; forte pequena a muito pequena blocos angulares; duro, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara.

A<sub>3</sub> - 6 - 19 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); moderadamente fino; moderado pequeno a médio blocos angulares; extremamente duro, muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

B<sub>1</sub> - 19 - 35 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); moderadamente fino; forte pequeno a médio blocos angulares; extremamente duro; friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

B<sub>2</sub> - 35 - 56 cm, bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); fino; forte pequena a média blocos angulares; extremamente duro; friável, muito plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado - 56 - 86 cm, bruno amarelado escuro (10YR

92 PFEIFER, R. M. et alii. Levantamento semidetalhado dos solos...

4/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); moderadamente fino; extremamente duro, firme, plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado - 86 - 106 cm, bruno amarelo escuro (10YR 4/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); moderadamente fino; extremamente duro, firme, plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado - 106 - 116 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); moderadamente fino; muito duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

Declividade: 21°

Na TABELA 2 são apresentados os resultados analíticos dos perfis 5, 6, 7, 8 e 9, representativos da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo "intergrade" para Latossolo Vermelho-Amarelo (PVL).

#### 5.3.10 Perfil 10

A<sub>1</sub> - 0 - 5 cm, bruno avermelhado escuro (5YR 3/3, úmido); bruno avermelhado claro (5YR 6/4, seco); moderadamente fina; moderada muito pequena blocos sub-angulares; muito duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta.

B<sub>1</sub> - 5 - 13 cm, bruno avermelhado (2,5YR 4/4, úmido); bruno avermelhado claro (5YR 6/4, seco); moderadamente fino; forte pequeno blocos sub-angulares e angulares; extremamente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

B<sub>21</sub> - 13 - 40 cm, vermelho (2,5YR 4/6, úmido); bruno avermelhado claro (5YR 6/4, seco); moderadamente fina; forte pequeno blocos sub-angulares e angulares; extremamente duro, friável, plástico e pegajoso; transição gradual.

B<sub>22</sub> - 40 - 100 cm, vermelho (2,5YR 5/6, úmido); amarelo avermelhado (5YR 6/4, seco); fino; forte muito pequena a pequena blocos sub-angulares e angulares; extremamente duro, muito firme, muito plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado - 100 - 130 cm, vermelho (2,5YR 5/6, úmido); amarelo avermelhado (5YR 7/6, seco) fino; extremamente duro, muito firme, muito plástico e pegajoso.

Declividade 19° 30'.

Bol. Técn. IF, São Paulo, 40(1):75-109, junho, 1986.

TABELA 2 - Resultados analíticos dos perfis 5 a 9 (PVL).

Perfis	Profundidade m	Areia %	Limo %	Argila %	Classe textural	Densidade g/cm³	Complexo e.mg / 100g						Saturação em A.I. em base V %	FeO* % Magnetita Magnetita em P.H. em P.H. dúplo dúplo												
							D <sub>r</sub>	D <sub>d</sub>	P <sub>0.1</sub>	C <sub>Ca</sub> <sup>+</sup>	M <sub>H</sub> <sup>+</sup>	X <sub>H</sub> <sup>+</sup>	H <sub>H</sub> <sup>+</sup>	A <sub>1+</sub>												
5	A <sub>1</sub> 0-4	1,2	2,2	2,1	2,5	3,4	11,4	48,6	40,0	7,4	5	2,48	-	0,09	2,00	1,14	0,58	25,12	8,24	3,71	28,83	12,87	68,95	4,40	14,47	0,50
	A <sub>3</sub> 4-14	1,1	1,9	1,9	2,5	3,5	9,9	45,5	44,6	9,8	2	2,77	1,42	0,05	0,40	0,34	0,29	16,80	8,48	1,03	17,83	5,79	89,15	4,30	4,96	0,66
	B <sub>1</sub> 14-40	3,4	2,1	1,5	2,2	4,0	13,2	39,0	47,8	12,2	1	2,79	1,50	0,02	0,13	0,15	0,12	11,68	5,84	0,39	12,07	3,26	93,68	4,60	3,21	0,71
	B <sub>21</sub> 40-70	3,0	2,3	1,9	2,3	2,6	12,1	35,7	52,2	10,8	1	1,85	1,51	0,01	0,06	0,15	0,09	9,60	5,04	0,30	9,90	3,02	94,40	4,60	2,59	0,70
	trado 70-90	1,9	3,0	2,2	2,5	4,5	14,1	29,1	56,8	10,8	1	2,61	1,54	0,01	0,10	0,12	0,07	7,52	4,32	0,29	7,81	3,74	93,67	4,70	1,65	0,77
	trado 90-130	2,4	2,1	1,4	2,5	4,3	12,7	43,1	44,2	9,4	2	2,54	1,63	0,01	0,10	0,11	0,07	7,52	4,16	0,28	7,80	3,62	93,65	4,50	1,65	0,71
	A <sub>1</sub> 0-5	1,3	1,9	1,9	1,3	7,4	13,8	46,0	40,2	12,0	2	2,40	-	0,01	6,25	4,52	1,09	12,32	0,48	11,86	24,18	149,04	3,89	5,30	15,51	0,57
	B <sub>1</sub> 5-19	1,4	1,5	1,3	1,9	7,6	13,7	37,7	48,6	12,2	1	2,74	1,44	0,03	0,47	1,22	0,61	11,52	2,96	2,30	13,82	16,66	56,25	4,90	5,07	0,91
	B <sub>21</sub> 19-48	1,4	1,5	1,2	1,8	7,7	13,6	32,6	53,8	14,0	1	2,52	1,46	0,02	0,10	0,51	0,55	6,00	3,12	1,16	9,16	12,65	72,93	4,90	3,31	1,04
	B <sub>22</sub> 48-118	1,4	1,3	1,4	9,9	15,3	21,9	62,8	15,2	1	2,65	1,54	0,01	0,06	0,38	0,13	6,40	2,08	0,57	6,97	8,20	78,43	5,00	1,55	1,22	
6	A <sub>1</sub> 0-7	2,2	2,6	2,6	3,5	9,4	20,3	56,5	33,2	6,2	8	2,55	-	0,06	0,10	0,38	0,12	12,00	4,64	0,59	12,59	4,72	88,65	4,30	4,55	0,79
	A <sub>3</sub> 7-19	2,4	2,2	2,2	3,5	12,2	22,5	41,4	36,4	4,4	4	2,66	1,31	0,04	0,06	0,10	0,08	10,24	3,84	0,24	10,48	2,32	94,05	4,40	3,72	0,86
	B <sub>1</sub> 19-37	2,1	2,4	2,2	3,6	11,4	21,5	43,5	35,0	8,6	4	2,65	1,23	0,03	0,06	0,07	0,06	8,48	3,20	0,19	8,67	2,23	94,31	4,60	2,99	0,91
	B <sub>2</sub> 37,69	2,4	2,9	2,0	4,7	13,5	25,5	36,7	37,8	7,0	4	2,68	1,35	0,02	0,03	0,04	0,04	5,92	2,32	0,11	6,03	1,74	95,67	4,80	1,91	0,86
7	trado 69-105	2,1	3,1	3,4	5,3	19,2	33,1	31,3	35,6	8,0	4	2,82	1,50	0,01	0,03	0,02	0,03	4,16	2,00	0,08	4,24	1,98	95,97	4,90	0,93	0,88
	A <sub>1</sub> 0-10	1,45	4,85	5,90	6,90	9,10	28,2	28,8	43,0	8,0	1	2,42	-	0,03	0,09	0,15	0,09	11,52	3,28	0,33	11,85	2,79	90,86	4,20	4,55	1,79
	B <sub>1</sub> 10-30	3,30	4,55	5,20	6,20	9,40	29,1	36,7	34,1	4,8	4	2,54	1,42	0,01	0,06	0,09	0,06	7,36	1,44	0,21	7,57	2,72	87,49	4,50	2,90	1,79
8	(B <sub>2</sub> ) 30+	3,50	3,50	3,90	5,00	9,20	25,1	44,5	30,4	7,6	4	2,59	-	0,01	0,03	0,06	0,05	6,88	1,12	0,14	7,02	2,04	88,68	4,40	3,00	1,79
	A <sub>1</sub> 0-6	8,4	8,5	5,7	5,4	5,3	33,3	32,1	34,6	8,0	4	2,53	-	0,04	0,03	0,51	0,14	9,60	2,08	1,27	10,87	11,71	62,03	4,80	3,83	0,80
	A <sub>3</sub> 6-19	10,1	8,0	5,3	4,9	5,5	33,8	32,2	34,0	12,0	4	2,62	1,55	0,02	0,19	0,20	0,08	8,00	1,92	0,46	8,46	5,47	80,57	5,00	2,59	0,98
	B <sub>1</sub> 19-35	10,9	9,4	5,6	5,0	4,8	35,7	24,9	39,4	13,4	4	2,63	1,56	0,01	0,13	0,13	0,05	5,60	1,60	0,31	5,91	5,25	83,77	5,20	1,76	0,98
9	B <sub>2</sub> 35-56	5,7	9,4	6,4	5,4	5,5	32,4	28,6	39,0	13,2	4	2,69	1,51	0,02	0,06	0,13	0,06	6,24	1,60	0,25	6,49	3,91	86,30	5,10	1,65	0,81
	trado 56-86	6,9	8,5	5,3	4,7	4,9	30,3	25,7	44,0	14,0	1	-	1,49	0,01	0,06	0,06	0,05	5,60	1,44	0,17	5,77	2,06	89,39	5,20	1,34	0,92
	trado 86-106	10,8	8,1	4,9	4,5	4,1	32,4	18,0	49,6	15,4	1	-	-	0,01	0,09	0,06	0,03	5,28	1,36	0,18	5,46	3,38	89,69	5,30	1,34	1,04
	trado 106-146	11,4	8,4	5,8	5,6	5,8	37,9	21,9	40,2	13,0	1	2,62	-	0,02	0,34	0,33	0,09	6,40	2,16	0,77	7,17	10,69	73,82	5,20	1,45	1,14

5.3.11 Perfil 11

$A_1$  - 0 - 8 cm, bruno (7,5YR 4/4, úmido); bruno muito claro acinzentado (10YR 7/3, seco); fina; forte pequena a média blocos angulares; extremamente duro, friável, muito plástico e pegajoso; transição abrupta.

$A_3$  - 8 - 18 cm, bruno (7,5YR 4/4, úmido); bruno muito claro acinzentado (10YR 7/4, seco); fina; forte média blocos angulares; extremamente duro, friável, muito plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta.

$B_{21}$  - 18 - 32 cm, bruno forte (7,5YR 4/6, úmido); bruno muito claro acinzentado (10YR 7/4, seco); moderadamente fina; fraco pequena a média blocos angulares; ligeiramente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

$B_{22}$  - 32 - 74 cm, bruno forte (7,5YR 4/6, úmido); bruno muito claro acinzentado (10YR 7/4, seco); fina, moderado pequena a média blocos angulares; muito duro, friável, muito plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado 74 - 104 cm, bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); amarelo (10YR 7/6, seco); fina; extremamente duro, friável, muito plástico e pegajoso.

Declividade: 34°.

5.3.12 Perfil 12

$A_1$  - 0 - 12 cm, bruno amarelado escuro (10YR 3/4, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); fina; forte pequena blocos sub-angulares; extremamente duro, firme, muito plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

$A_3$  - 12 - 25 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); moderadamente fino; fraco muito pequena a pequena blocos sub-angulares e angulares; extremamente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

B<sub>1</sub> - 25 - 46 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); amarelo (10YR 7/6, seco); fina; moderado pequeno a muito pequeno blocos angulares; extremamente duro, firme, muito plástico e ligeiramente pegajoso.

Declividade: 20° 50'.

#### 5.3.13 Perfil 13

A<sub>1</sub> - 0 - 11 cm, bruno avermelhado escuro (5YR 3/2, úmido); bruno escuro (10YR 4/3, seco); fraco muito pequeno a pequeno granular; duro, friável, e transição clara.

B<sub>1</sub> - 11 - 33 cm, bruno forte (7,5YR 4/6, úmido); bruno forte (7,5YR 5/8, seco); mediana; fraco muito pequena misto (granular e blocos sub-angulares); ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual.

B<sub>2</sub> - 33 - 53 cm, bruno avermelhado (5YR 4/4, úmido); bruno amarelado (10YR 5/6, seco); mediana; fraco muito pequena blocos sub-angulares; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso.

C<sub>1</sub> - 53 - 93 cm, bruno forte (7,5YR 4/6, úmido); amarelo avermelhado (7,5YR 6/6, seco); mediana; fraco muito pequena a pequena blocos sub-angulares; duro, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso.

C<sub>2</sub> - 93 - 133 cm, vermelho (2,5YR 4/6, úmido); amarelo avermelhado (5YR 6/6, seco); mediana; moderado muito pequeno a pequeno blocos sub-angulares; muito duro, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso.

Declividade: 28° 40'.

#### 5.3.14 Perfil 14

A - 0 - 20 cm, bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); moderadamente fina; duro, muito friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado - 20 - 40 cm, bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); bruno muito claro acinzentado (10YR 7/4 seco); fina; ligei

ramente duro, friável, muito plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado - 40 - 60 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); amarelo (10YR 7/6, seco); moderadamente fino; duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado - 60 - 80 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); amarelo (10YR 7/6, seco); moderadamente fino; extrememente duro, firme, plástico e pegajoso.

Trado - 80 - 90 cm, bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); amarelo (10YR 7/6, seco); moderadamente fino; muito duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

Declividade: 15°

Na TABELA 3 são apresentados os resultados analíticos dos perfis 10, 11, 12, 13 e 14, representativos da unidade Latossolo Vermelho-Amarelo "intergrade" para Podzólico Vermelho-Amarelo (LVP).

### 5.3.15 Perfil 15

A<sub>1</sub> - 0 - 7 cm, bruno escuro (7,5YR 3/2, úmido); bruno escuro (10YR 3/3, seco); moderadamente grosseira; moderado muito pequena a pequena granular; duro, firme, não plástico, não pegajoso; transição abrupta.

B<sub>1</sub> - 7 - 36 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); mediana; fraco muito pequeno a pequeno blocos sub-angulares; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara.

B<sub>2</sub> - 36 - 88 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido); bruno amarelado (10YR 5/6, seco); mediana; fraco muito pequeno blocos sub-angulares e angulares; ligeiramente plástico e não pegajoso.

Trado - 88 - 148 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); moderadamente fina; muito duro; friável, plástico e pegajoso.

Declividade: 30° 10'.

TABELA 3 - Resultados analíticos dos perfis 10 a 14 (LVP).

Perfis	Profundidade cm	Horizontes	Peso kg	Areia %	Argila %	Limo %	Cinza %	Densidade g/cm³	Complexo e.mg / 100g										Saturação % em excesso									
									Fe <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Po <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cit	S	H <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>									
10	0-5	A <sub>1</sub>	0,2	0,8	1,3	5,5	7,6	15,4	39,4	45,2	9,0	1	2,65	-	0,08	0,79	0,67	0,42	16,64	3,52	1,87	18,52	10,11	65,28	4,7	8,4	1,00	
	5-13	B <sub>1</sub>	0,2	0,6	0,8	1,0	8,3	11,5	38,3	50,2	15,2	1	2,41	1,35	0,04	0,13	0,33	0,13	12,64	4,08	0,58	13,22	4,41	87,50	4,5	4,7	1,09	
	13-40	B <sub>21</sub>	1,0	10,0	1,0	2,2	6,4	11,6	40,0	48,4	13,8	2	2,54	1,35	0,03	0,06	0,22	0,11	9,60	3,60	0,40	10,00	3,96	90,11	4,5	3,4	1,25	
	40-100	B <sub>22</sub>	0,6	0,6	0,8	1,8	9,2	13,0	32,8	54,2	19,8	1	2,57	1,51	0,01	0,06	0,11	0,10	5,92	2,48	0,27	6,19	4,35	90,21	4,8	1,6	1,20	
	100-130	trado	0,6	0,6	1,2	2,3	11,5	16,2	25,0	55,8	13,2	1	2,80	1,57	0,01	0,06	0,06	0,04	5,22	2,32	0,17	5,39	3,08	93,32	4,8	1,1	1,13	
	18-32	A <sub>1</sub>	0-8	2,7	3,3	4,8	5,7	6,1	22,6	39,2	38,2	11,8	4	1,76	-	0,03	0,03	0,13	0,07	17,44	10,80	0,23	17,67	1,32	97,89	4,00	4,35	0,57
	8-18	A <sub>3</sub>	1,4	3,0	4,2	4,1	5,9	18,6	34,2	47,2	11,8	1	-	-	0,02	0,03	0,09	0,06	17,12	10,88	0,17	17,29	1,00	98,44	4,40	2,5	0,63	
	18-32	B <sub>21</sub>	0,8	1,0	2,3	3,5	4,9	12,5	39,3	48,2	7,6	1	2,34	-	0,03	0,03	0,10	0,06	17,12	7,52	0,19	17,31	1,08	97,57	4,50	4,7	0,68	
	32-74	B <sub>22</sub>	1,1	1,5	2,8	4,2	5,7	15,3	25,7	48,0	8,2	1	2,41	-	0,02	0,03	0,06	0,04	11,84	5,52	0,13	11,97	1,12	97,63	4,80	3,07	0,66	
	74-104	trado	1,4	1,5	2,6	3,8	6,4	15,7	33,5	50,8	15,6	1	2,52	1,36	0,01	0,03	0,06	0,03	8,48	4,56	0,12	8,60	1,44	97,35	5,00	1,4	0,66	
	0-12	A <sub>1</sub>	0-12	0,3	1,5	2,3	1,9	3,5	9,5	47,7	42,8	11,0	2	2,48	-	0,05	0,06	0,18	0,10	14,56	4,80	0,34	14,90	2,30	93,33	4,2	7,53	1,09
	12	A <sub>3</sub>	12-25	0,7	1,6	2,1	3,1	5,2	12,7	45,5	41,8	10,8	2	2,55	1,62	0,03	0,06	0,10	0,07	8,96	3,84	0,23	9,19	2,45	94,47	4,4	3,21	1,13
		B <sub>1</sub>	25-46	0,3	1,2	1,8	2,7	4,8	10,8	47,4	41,8	9,4	2	2,77	1,42	0,02	0,03	0,04	0,05	6,56	2,96	0,11	6,77	1,71	96,29	4,6	1,45	1,10
	0-11	A <sub>1</sub>	0-11	4,5	9,0	18,9	12,6	5,2	45,1	22,1	32,8	8,4	6	2,46	1,36	0,05	0,02	0,10	0,08	19,20	6,88	0,24	19,44	1,22	96,67	4,2	7,32	0,46
	11-33	B <sub>1</sub>	11-33	2,5	10,1	14,7	9,7	5,0	42,0	22,6	35,4	9,4	4	2,60	1,40	0,02	0,03	0,05	0,04	9,92	3,12	0,12	10,04	1,20	96,30	4,7	2,67	0,66
	33-53	B <sub>2</sub>	33-53	3,0	6,6	10,4	9,2	5,7	34,9	23,5	44,6	10,0	1	2,54	-	0,02	0,03	0,01	0,02	9,92	1,84	0,06	9,98	0,01	95,79	5,0	3,21	0,66
	53-93	C <sub>1</sub>	53-93	3,9	8,2	11,2	8,3	4,9	36,5	23,7	39,8	7,2	4	2,44	1,67	0,01	0,03	0,01	0,02	7,20	1,68	0,07	7,27	0,91	96,22	5,0	1,95	0,59
	93-133	C <sub>2</sub>	93-133	4,6	10,6	16,4	11,2	6,9	49,7	23,5	26,8	4,0	6	-	1,57	0,01	0,03	0,02	0,02	5,12	1,60	0,08	5,20	1,44	95,52	4,9	1,12	0,61
	0-20	A	0-20	14,1	13,2	10,7	7,4	4,3	49,7	23,7	19,6	3,8	9	2,46	1,62	0,03	0,09	0,12	0,09	3,44	3,28	0,30	9,74	3,06	91,07	4,4	3,27	0,41
	20-40	trado	20-40	9,1	13,0	11,2	7,5	4,7	45,5	23,5	24,0	2,2	9	2,50	1,64	0,02	0,06	0,11	0,05	7,68	3,04	0,23	7,91	2,86	93,08	4,4	2,17	0,41
	40-60	trado	40-60	11,6	12,7	10,9	7,7	4,8	47,7	24,5	27,8	3,2	6	2,64	1,62	0,01	0,03	0,07	0,04	5,92	2,56	0,15	6,07	2,42	94,57	4,6	1,55	0,46
	60-80	trado	60-80	8,7	12,8	12,0	13,6	5,1	52,7	22,6	25,2	5,2	6	2,61	1,68	0,01	0,03	0,05	0,04	5,28	2,48	0,12	5,40	2,26	95,31	4,8	1,54	0,48
	80-10	trado	80-10	12,0	13,8	10,8	7,7	5,5	49,8	25,0	25,2	3,0	6	2,66	-	0,01	0,03	0,06	0,05	5,92	2,24	0,14	6,06	2,33	94,08	4,8	1,54	0,46

5.3.16 Perfil 16

A<sub>1</sub> - 0 - 10 cm, bruno escuro (7,5YR 3/2, úmido); bruno acinzentado (10YR 5/2, seco); mediana; forte pequena a muito pequena blocos angulares; muito duro, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição gradual.

(B) - 10 - 29 cm, bruno escuro (10YR 4/3, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); moderadamente fino; forte pequena a muito pequena blocos angulares; muito duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

C - 29 - 53 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); mediana; forte pequena a muito pequena blocos angulares; extremamente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

Trado - 53 - 73 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); moderadamente fino; extremamente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

Declividade: 23° 30'.

5.3.17 Perfil 17

A - 0 - 20 cm, bruno escuro (10YR 3/3, úmido); bruno (10YR 5/3, seco); mediano; muito duro, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso.

Trado - 20 - 40 cm, bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); fino; extremamente duro, firme, muito plástico e pegajoso.

Trado - 40 - 60 cm, bruno amarelado (10YR 5/4, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); moderadamente fina; extremamente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado - 60 - 100 cm, bruno (10YR 4/3, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); moderadamente fina; extremamente duro, firme, plástico e ligeiramente pegajoso.

Declividade: 21° 50'

Possui mosqueado de rochas intemperizadas de coloração 7,5YR 8/6 - amarelo avermelhado.

### 5.3.18 Perfil 18

$A_1$  - 0 - 12 cm, bruno escuro (10YR 3/3, úmido); bruno escuro (10YR 4/3, seco); moderadamente grosseiro; moderado muito pequeno a pequeno blocos sub-angulares; duro, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição clara.

$A_3$  - 12 - 32 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); moderadamente fino; moderado muito pequena a pequena blocos sub-angulares e angulares; duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

$B_1$  - 32 - 52 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); moderadamente fina; moderado pequeno a médio blocos sub-angulares e angulares; muito duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

( $B_2$ ) - 52 - 73 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); moderadamente fino; moderado pequeno a médio blocos sub-angulares e angulares; muito duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

$C_1$  - 73 - 103 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/6, seco); fino; extremamente duro, firme, muito plástico e pegajoso.

$C_2$  - 103 - 123 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/6, úmido); amarelo brunado (10YR 6/8, seco); moderadamente fino; muito duro, friável, plástico e pegajoso.

Declividade: 25°.

### 5.3.19 Perfil 19

$A_1$  - 0 - 11 cm, bruno escuro (10YR 3/3, úmido); bruno amarelado claro (10YR 6/4, seco); mediana; forte pequena a média blocos angulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara.

$B_1$  - 11 - 25 cm, bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); bruno muito claro acinzentado (10YR 7/4, seco); fina; moderado pequena blocos angulares; duro, firme, muito plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara.

( $B_2$ ) - 25 - 50 cm, bruno amarelado (10YR 5/6, úmido); bruno muito claro acinzentado (10YR 7/4, seco); moderadamente fino; moderado pequeno blocos angulares; duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso.

$C_1$  - 50 - 90 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); amarelo (10YR 7/6, seco); moderadamente fina; duro, firme, plástico e ligeiramente pegajoso.

Trado - 90 - 120 cm, bruno amarelado (10YR 5/8, úmido); amarelo (10YR 7/6, seco); moderadamente fina; duro, muito firme, plástico e ligeiramente pegajoso.

Declividade: 21° 10'.

Na TABELA 4 são apresentados os resultados analíticos, dos perfis 15, 16, 17, 18 e 19, representativos da unidade Latossolo Vermelho-Amarelo "intergrade" para Podzólico Vermelho-Amarelo (LVP);

#### 5.4 Solos

Na FIGURA 5 é apresentada a carta de solos de uma área piloto do P.E. de Carlos Botelho, na qual foram identificadas e descritas as seguintes unidades taxonômicas:

- Latossolo Vermelho-Amarelo (LV)
- Latossolo Vermelho-Amarelo "intergrade" para Podzólico Vermelho-Amarelo (LVP)
- Podzólico Vermelho-Amarelo "intergrade" para Latossolo Vermelho-Amarelo (PVL)
- Solos de Campos do Jordão (LJ)
- Litossolo fase substrato granito-gnaisse (Ligr)

TABELA 4 - Resultados analíticos dos perfis 15 a 19 (LVP).

Perfis	Profundidade m	Hábitat	Perfil	Areia %	Lima %	Argila %	Classe Textura	Densidade g/cm³	Complexo e.mg / 100g			Tecido			Oxigênio												
									Ca <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	A <sub>1+</sub>	CTC	Saturação em %	V em %	em %										
15	A <sub>1</sub>	0-7	2,9	7,1	6,6	5,3	5,5	27,4	49,2	33,4	1,2	9	2,24	-	0,06	6,25	2,08	0,56	12,08	1,60	8,89	21,69	40,97	15,26	5,10	9,72	0,41
	B <sub>1</sub>	7-36	11,0	9,5	6,6	6,4	6,8	40,3	31,6	28,4	2,6	9	2,60	1,30	0,02	0,28	0,34	0,16	8,32	2,16	0,78	1,61	48,45	73,42	5,00	2,90	0,55
	B <sub>2</sub>	36-88	8,4	9,1	6,2	6,2	7,1	37,0	32,4	30,6	5,6	4	2,57	-	0,03	0,06	0,39	0,13	7,84	2,00	0,58	8,42	6,90	77,49	4,90	2,79	0,50
	trado	88-148	7,4	9,1	7,1	7,3	8,2	39,1	23,5	37,4	5,4	4	2,61	1,38	0,01	0,06	0,12	0,08	5,60	1,52	0,27	5,87	4,37	85,01	5,10	1,65	0,61
16	A <sub>1</sub>	0-10	4,7	9,0	5,5	4,7	4,5	28,4	50,8	20,8	3,0	8	2,35	-	0,08	0,53	0,67	0,34	15,36	4,24	1,54	16,90	9,10	73,39	4,4	7,44	0,39
	(B)	10-29	6,8	9,3	5,7	4,8	4,5	31,1	39,1	29,8	5,4	4	2,46	1,73	0,04	0,06	0,16	0,10	8,96	2,96	0,32	9,28	3,42	90,33	4,8	3,41	0,54
	C	29-53	13,2	9,7	4,9	4,7	6,6	32,1	42,1	25,8	4,2	9	2,53	1,39	0,02	0,03	0,06	0,11	7,20	2,64	0,20	7,40	2,69	72,99	4,9	2,27	0,48
	trado	53-73	6,5	9,8	6,1	5,5	7,2	35,1	29,1	35,8	8,0	4	2,55	1,44	0,02	0,03	0,07	0,05	6,88	2,48	0,15	7,03	2,15	94,23	5,0	2,07	0,50
17	A	0-20	10,6	10,1	6,1	5,7	6,1	38,6	32,4	29,0	6,4	4	2,55	1,46	0,02	0,65	0,38	0,37	8,64	2,08	1,40	10,04	13,94	59,79	4,9	3,52	0,46
	trado	20-40	10,8	10,7	6,8	6,4	6,8	41,5	24,3	34,2	9,6	4	1,84	1,41	0,02	0,38	0,26	0,07	6,24	2,40	0,70	6,94	10,13	77,35	4,9	1,76	0,52
	trado	40-60	7,0	9,0	6,5	6,1	7,0	35,6	33,0	41,4	11,8	1	-	1,52	0,01	0,65	0,23	0,05	6,08	2,08	0,93	7,01	13,30	69,03	5,0	1,55	0,64
	trado	60-100	5,8	8,4	5,5	5,4	7,2	32,3	28,3	39,4	-	4	2,62	1,30	0,01	0,31	0,21	0,05	5,44	2,48	0,57	6,01	9,45	81,37	5,0	1,24	0,76
18	A <sub>1</sub>	0-12	14,0	14,7	6,4	5,3	3,4	43,8	22,6	33,6	7,0	4	2,55	-	0,06	0,88	0,95	0,39	11,84	3,36	2,21	14,05	15,75	60,29	4,8	5,17	0,46
	A <sub>3</sub>	12-32	16,2	12,4	5,9	4,7	4,2	43,4	26,8	29,8	10,4	4	2,62	-	0,02	0,10	0,11	0,09	9,44	3,20	0,30	9,74	3,23	91,56	4,9	2,27	0,52
	B <sub>1</sub>	32-52	12,8	9,3	5,2	5,0	4,4	36,7	20,9	42,4	14,4	1	2,61	1,56	0,01	0,06	0,07	0,06	7,84	2,80	0,19	8,03	2,42	93,52	4,9	2,07	0,54
	(B <sub>2</sub> )	52-73	11,0	8,4	5,1	5,2	4,4	34,1	25,7	40,2	14,0	1	-	1,56	0,02	0,06	0,07	0,05	8,00	2,72	0,19	8,19	2,28	93,57	5,0	2,07	0,63
	C <sub>1</sub>	73-103	10,6	8,0	4,9	4,9	4,3	32,7	23,5	43,8	13,6	1	2,64	1,62	0,01	0,06	0,06	0,05	7,00	2,80	0,17	7,17	2,40	94,21	4,8	1,76	0,68
	C <sub>2</sub>	103-123	10,3	8,9	5,7	5,6	5,1	35,6	23,6	40,8	11,5	1	2,60	1,62	0,01	0,03	0,05	0,05	6,72	2,16	0,13	6,85	1,84	94,49	5,0	1,14	0,66
19	A <sub>1</sub>	0-11	15,7	10,1	5,3	6,5	7,7	45,3	28,1	26,6	4,0	6	2,49	-	0,09	0,41	0,92	0,32	12,64	3,60	1,64	14,28	11,49	68,69	4,5	4,86	0,23
	B <sub>1</sub>	11-25	25,0	10,5	4,5	5,3	6,8	52,1	22,5	25,4	7,6	6	2,64	1,50	0,03	0,13	0,34	0,07	8,64	3,20	0,54	9,18	5,87	85,58	4,8	2,27	0,23
	(B <sub>2</sub> )	25-50	21,0	12,1	4,5	5,5	7,5	50,6	23,4	26,0	6,4	6	2,64	1,67	0,02	0,03	0,11	0,06	5,76	2,72	0,20	5,96	3,34	93,18	5,0	1,14	0,28
	C <sub>1</sub>	50-90	15,0	10,8	5,3	6,4	7,5	45,0	27,2	27,8	6,8	6	2,75	1,63	0,01	0,06	0,07	0,10	5,28	3,04	0,24	5,52	4,26	92,82	5,0	0,93	0,30
	trado	90-120	12,8	12,0	6,6	7,3	9,9	48,6	27,6	23,8	9,4	6	1,19	1,62	0,02	0,06	0,09	0,07	5,60	2,80	0,22	5,82	3,70	92,87	5,0	0,93	0,38

## 6 DISCUSSÃO

A fotointerpretação permitiu distinguir com clareza as duas unidades morfológicas da área, isto é, a Serra de Paranapiacaba e o Planalto de Guapiara. A serra caracteriza-se pelo relevo montanhoso com vertentes de altas declividades, fortemente dissecadas pela drenagem, constituindo um amplo fronte erosivo, o que concorda com as observações de ALMEIDA (1974). Por sua vez, o Planalto mostra-se como uma superfície elevada, limitada pelas escarpas íngremes, formada por inúmeros morros e morrotes, os quais evoluem para formas arredondadas, concordando com PONÇANO et alii (1981).

A carta de classes de altitude, FIGURA 2, destaca as altitudes acima dos 800 metros, as quais são encontradas, preferencialmente, à noroeste da área de estudo, como também, em setores isolados próximos ao rebordo do planalto constituídos pelos cimos das Serras dos Monos e dos Agudos Grandes, superfícies de cimeira e cristas graníticas.

A classe dos 600 - 800 metros ocupa aproximadamente 40% da área de estudo, correspondendo à transição entre o planalto e a escarpa. À centro-leste, observa-se uma ampla faixa de altitudes variando entre 400 e 600 metros, diminuindo à medida que se dirige para sudoeste, compreendendo a porção superior da escarpa. As classes 200 - 400 metros e 0 - 200 metros aparecem em duas estreitas faixas, a sul e sudoeste, representando, respectivamente, a baixa escarpa da Serra de Paranapiacaba e a larga planície aluvial do ribeirão da Serra.

Pela carta de declividade, FIGURA 3, verifica-se que na escarpa predominam as classes de declives superiores à 20%, correspondendo ao abruto desnível entre o topo do planalto e a baixada aluvial. Declividades menores que 20% ocorrem em setores restritos, como nos fundos dos vales e nas superfícies de cimeira.

A classe de declividade inferior à 3% é observada em pequenos alvéolos aluviais, assim como, na base da escarpa formando uma ampla faixa, representando a planície fluvial do ribeirão da Serra.

No planalto, com a suavização do relevo, os vales são mais abertos e as amplitudes altimétricas menores, permitindo maior expressão das classes de declives inferiores à 20%.

Com relação à gênese, os solos desenvolvidos, B latossólicos e B texturais, ocorrem no planalto e nas superfícies de cimeira da Serra de Paranapiacaba, predominando na classe de altitude de 600 - 800 metros e com declividades acima de 20%. Os solos rasos, como Litossolos e os Solos de Campos do Jorão, ocorrem nas escarpas íngremes, com declividade acima de 40% e altitudes de até 1.000 metros, concordando com CARVALHO - (1981).

Pelo mapa da rede de drenagem, FIGURA 4, observa-se na Serra de Paranapiacaba, os Rios Preto, Temível e Quilombo, e o ribeirão da Serra formados por canais perenes, com inúmeras ramificações, definindo uma rede de drenagem extremamente densa. Os padrões variam do tipo dendrítico à sub-paralelo, em áreas de relevo moderado e acentuado, sob a influência geral da inclinação do terreno. No Planalto de Guapiara destacam-se o Rio do Taquaral, ribeirão Turvinho e seus tributários, canais também perenes, com inúmeras ramificações, constituindo uma densa rede de drenagem, embora inferior àquela encontrada nas escarpas da Serra de Paranapiacaba. O padrão do tipo dendrítico apresenta variações locais definidos como retangular, caracterizando as numerosas curvas dos rios em ângulos agudos, devido às falhas ou fraturas, confirmado as observações de STRAHLER (1952) e PARVIS (1950). Portanto, o padrão de drenagem é um dos aspectos do terreno mais significativos obtidos através da fotointerpretação.

Partindo-se do princípio de que solos semelhantes aparecem nas aerofotografias com padrões semelhantes (FROST, 1960), o estudo das características desses padrões possibilitaram a distinção de cinco áreas homogêneas e consequentemente, a identificação, classificação e mapeamento dos solos ocorrentes, detectando-se alguns não levantados por BRASIL (1960) e HEINSDIJK & CAMPOS (1967).

A interpretação dos aspectos morfológicos, físicos e químicos de cada perfil, localizados em diferentes compartimen-

104 PFEIFER, R. M. et alii. Levantamento semidetalhado dos solos ...

tos do relevo, permitiram caracterizar as seguintes unidades de mapeamento:

A) Latossolo Vermelho-Amarelo (LV).

Esta unidade é representada pelos perfis 1 à 4 (TABELA 1). São solos argilosos, relativamente profundos, com diferenciação dos horizontes pouco nítida, saturação de bases baixas (inferior a 11%, devido aos baixos teores de cátions) e ácidos. Apresentam horizonte B latossólico, de coloração variando do bruno ao amarelo, gradiente textural entre os horizontes B e A inferior à 1,2, estrutura granular muito pequena à pequena, poosa e pouco coesa, comprovando as determinações de BRASIL (1960).

Ocorrem próximo ao rebordo do planalto, em região elevada da Serra dos Agudos Grandes, caracterizada pelos morros paralelos, conforme observações de SUDELPA (1975), altitudes superiores a 600 metros (preferencialmente entre 700 e 800 metros) e declividades acima de 12%. Desenvolvem-se à partir de rochas intrusivas graníticas e metassedimentares do Grupo Açungui.

B) Podzólico Vermelho-Amarelo "intergrade" para Latossolo Vermelho-Amarelo (PVL).

Correspondem à esta unidade os perfis 5 à 9 (TABELA 2), representando solos com B textural, estrutura em blocos subangulares, ausência do sub-horizonte  $A_2$ , cerosidade, gradiente textural entre os horizontes B e A inferior à 1,3, saturação de bases baixa (menor que 17%) e ácidos.

Esta unidade de mapeamento aparece a noroeste, no planalto formado por extensas superfícies de cimeira, à nível dos 800 - 900 metros, limitadas pelas cristas da Serra dos Agudos Grandes, assim como, a centro-leste, nas escarpas fortemente inclinadas, concordando com PFEIFER (1981/82). Originam-se à partir de rochas intrusivas graníticas e metassedimentares do Grupo Açungui, em altitudes elevadas com declividades superiores à 20%.

C) Latossolo Vermelho-Amarelo "intergrade" para Podzólico Vermelho-Amarelo (LVP).

São representantes desta unidade os perfis 10 à 19 (TABELAS 3 e 4), os quais apresentam horizonte B latossólico, ausência de cerosidade, gradiente textural entre os horizontes B e A inferior à 1,5, estrutura em blocos subangulares e angulares

Bol. Técn. IF, São Paulo, 40(1):75-109, junho, 1986.

PFEIFER, R. M. et alii. Levantamento semidetalhado dos solos ... 105

e transição gradual a clara entre horizontes e sub-horizontes. Destacam-se ainda como ácidos, saturação de bases baixa (inferior a 13%), teores de alumínio acima de 70% e baixos valores de cálcio, magnésio e potássio, concordando com as observações de NEGREIROS (1982).

Ocorrem a noroeste da área de estudo, correspondendo à faixa montanhosa da Serra dos Monos e a centro-oeste, nas altas e médias escarpas da Serra dos Agudos Grandes. São formados a partir de rochas intrusivas graníticas e metassedimentares do Grupo Açungui, ocupando altitudes acima de 400 metros (preferencialmente entre 600 a 900 metros) e declividades superiores a 20%.

A descrição morfológica dos perfis evidenciou diferenciações importantes, todavia, as análises químicas revelaram baixos valores para saturação em bases, soma de bases, capacidade de troca catiônica e pH. Ausência de minerais primários, pouco resistentes ao intemperismo, indicando uma intensa pedogênese, o que concorda com OLIVEIRA (1975).

D) Litossolo fase substrato granito-gnaiss (Li-gr).

O reconhecimento desta unidade de mapeamento baseou-se, essencialmente, na fotointerpretação da rede de drenagem, aliada aos fatores do meio físico e a levantamentos bibliográficos.

A rede de drenagem apresenta-se menos densa que dos solos anteriores, caracterizando-se por apresentar canais mais longos, com um certo paralelismo e orientação de direção, segundo a inclinação geral do terreno.

Ocorrem ao sul da área de estudo, nas escarpas da Serra dos Agudos Grandes, em relevo montanhoso, com vertentes íngremes, fortemente entalhadas por vales em "V", comprovando as afirmações de CAMARGO et alii (1972). Não são observados em altitudes superiores a 800 metros, mas predominantemente, aparecem em locais com declividades acima de 20%. São solos pouco desenvolvidos, rasos, com espessura inferior a 40 cm, onde o horizonte A assenta-se diretamente sobre a rocha, especialmente, o granito, conforme as determinações de BRASIL (1960).

## E) Solos de Campos do Jordão (LJ).

Como na unidade acima descrita, seu reconhecimento baseou-se na fotointerpretação pedológica. Apresentam também, uma rede de drenagem menos densa, quando comparada às unidades de mapeamento anteriores, diferindo entretanto, do Litosolo fase substrato granito-gnaisse, por apresentar um maior paralelismo entre os canais.

Localizam-se ao sul da área de estudo, em relevo escarpado, com afloramentos rochosos, vertentes íngremes e vales profundos, concordando com as observações de CAMARGO et alii (1972) e SUDELPA (1975).

São solos rasos, com horizonte A escuro, desidratação irreversível ou parcialmente irreversível e estrutura em blocos subangulares, sem cerosidade. Formam-se a partir de rochas intrusivas graníticas, ocorrendo em altitudes de até 1.000 metros, com declividades acima de 40%.

## 7 CONCLUSÃO

A abundante pluviosidade, elevada umidade relativa do ar e altas temperaturas proporcionam o desenvolvimento da exuberante formação vegetal.

As rochas graníticas e metassedimentares do Grupo Açungui submetidas à estas condições climáticas são profundamente intemperizadas, originando solos argilosos, ácidos, com saturação em bases baixa e quando associados aos solos rasos, em declives violentos, favorecem o escoamento superficial e sub-superficial.

A densa rede de drenagem apresenta seus canais fluviais com marcante controle estrutural, característica de zonas perturbadas por intensos movimentos tectônicos, evidenciados na área de estudo, pelo falhamento dos Agudos Grandes.

Os solos distribuem-se de acordo com os comportamentos do relevo, isto é, no Planalto de Guapiara, em relevo ondulado a fortemente ondulado, predominam os solos bem desenvolvidos, Latossolos e Podzolizados, enquanto que, nas escarpas íngremes da Serra de Paranapiacaba ocorrem os solos pouco

PFEIFER, R. M. et alii. Levantamento semidetalhado dos solos ... 107

profundos, Litossolos e Solos de Campos do Jordão, caracterizados pelos baixos valores de infiltração/deflúvio.

Finalizando, o mapeamento semidetalhado dos solos do Parque Estadual de Carlos Botelho associado a outros estudos contribuem para a caracterização do ecossistema local, permitindo, posteriormente, o estabelecimento de técnicas mais adequadas para o manejo da floresta natural da área em questão.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. F. M. de. 1974. *Fundamentos geológicos do relevo paulista*. São Paulo, USP/Inst. de Geografia. 99p. (Série Teses e Monografias, 14)

BRASIL. Ministério da Agricultura. Serviço Nacional Pesquisa Agronômica. Comissão de Solos. 1960. *Levantamento de reconhecimento dos solos do Est. de S. Paulo*. Rio de Janeiro, Serv. Nac. Pesq. Agron. 634p. (Boletim, 12)

BRASIL. Ministério de Planejamento e Coordenação Geral. IBGE-Superintendência de Cartografia. Departamento de Cartografia. 1974a. São José. São Paulo, IBGE - Superintendência de Cartografia/Inst. Geográfico e Geológico. (Folha SG - 23 - V - A - I - 1, escala 1:50.000).

\_\_\_\_\_. 1974b. Taquaral. São Paulo, IBGE - Superintendência de Cartografia/Inst. Geográfico e Geológico. (Folha SG - 22 - X - B - III - 2, escala 1:50.000).

CAMARGO, J. C. G., PINTO, S. dos A.F. & TROPPMAIR, H. 1972. Estudo fitogeográfico e ecológico da Bacia Hidrográfica Paulista do Rio da Ribeira. *Biogeografia*, São Paulo, (5):1-32.

CARVALHO, W.A. 1981. Relações entre relevo e solos da bacia do rio Capivara-município de Botucatu, SP. Botucatu, FCA/UNESP. 193p. (Tese de Livre-docência).

CLARKE, G.L. 1971. *Elementos de ecologia*. Trad. por Miguel Fusté. 4.ed. Barcelona, Omega. 637p.

- 108 PFEIFER, R. M. et alii. 'Levantamento semidetalhado dos solos ...
- 
- DAJOZ, R. 1972. *Ecologia geral.* Trad. por Francisco M. Guimarães. Petrópolis, Vozes - São Paulo, Ed. da USP. 474p.
- FROST, R. E. 1960. Photointerpretation of soils. In: AMERICAN SOCIETY OF PHOTOCRAMMETRY. *Manual of photographic interpretation.* Washington. p.343-402. chap.5
- GLÓRIA, N. A. da, CATANI, R.A. & MATUO, T. 1964. Método do EDTA na determinação do cálcio e magnésio "trocável" do solo. *Anais Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queirós",* Piracicaba, 21:220-228.
- \_\_\_\_\_. 1965. A determinação da capacidade de troca de cátions do solo por fotometria de chama. *Anais - Esc.Sup. Agric. "Luiz de Queiroz",* Piracicaba, 22:3-9.
- HEINSDIJK , D. & CAMPOS, J. C. C. 1967. Programa de manejo das florestas de produção estaduais. *Silvíc. S. Paulo,* São Paulo, 6:365-405.
- KILMER, U. J. & ALEXANDER, L. T. 1949. Method of making mechanical analysis of soils. *Soil Sci.,* New Brunswick, 68(1):15-26, June.
- LUEDER, D. R. 1959. *Aerial photographic interpretation: principles and applications.* New York, Mc Graw-Hill. 562p.
- MALAVOLTA, E. & COURY, T. 1954. *Práticas de química agrícola.* Piracicaba, Centro Acadêmico "Luiz de Queirós". 49p. (apostila).
- NEGREIROS, O. C. de. 1982. *Características fitossociológicas de uma comunidade de floresta latifoliada pluviosa tropical visando ao manejo do palmito, Euterpe edulis Mart.* Piracicaba, ESALQ/USP. 104p. (Tese de Mestrado).
- OLIVEIRA, J. B. de., MENK, J. R. F. & ROTTA, C.L. 1975. Solos do Parque Estadual de Campos do Jordão. *Silvíc. S. Paulo,* São Paulo, 9:125-156.

---

Bol. Técn. IF, São Paulo, 40(1):75-109, junho, 1986.

PARVIS, M. 1950. Drainage pattern significance in airphoto identification of soils and bedrocks. *Photogrammetry Engineering* Washington, 16(3):387-408.

PFEIFER, R. M. 1981/82. Levantamento semi-detalhado dos solos do Parque Estadual da Ilha do Cardoso - SP. *Silv. S. Paulo*, 13/14:91-115.

PONÇANO, W. I., CARNEIRO, C. D. R., BISTRICHI, C. A., ALMEIDA, F. F. M. de. & PRANDINI, F. L. 1981. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas. 94p. (monografias, 5)

RABBEN, E. L., CHALMERS JÚNIOR, E. L., MANLEY, E. & PICKUP, J. 1960. Fundamentals of photointerpretation. In: *Manual of photographic interpretation*. Virginia, American Society Photogrammetry. p.99-168. chap.3

ROMARIZ, D. de A. 1964. A vegetação. In: *Brasil, a terra e o homem*. São Paulo, Editora Nacional. 571p. (Bases Físicas, v. 1)

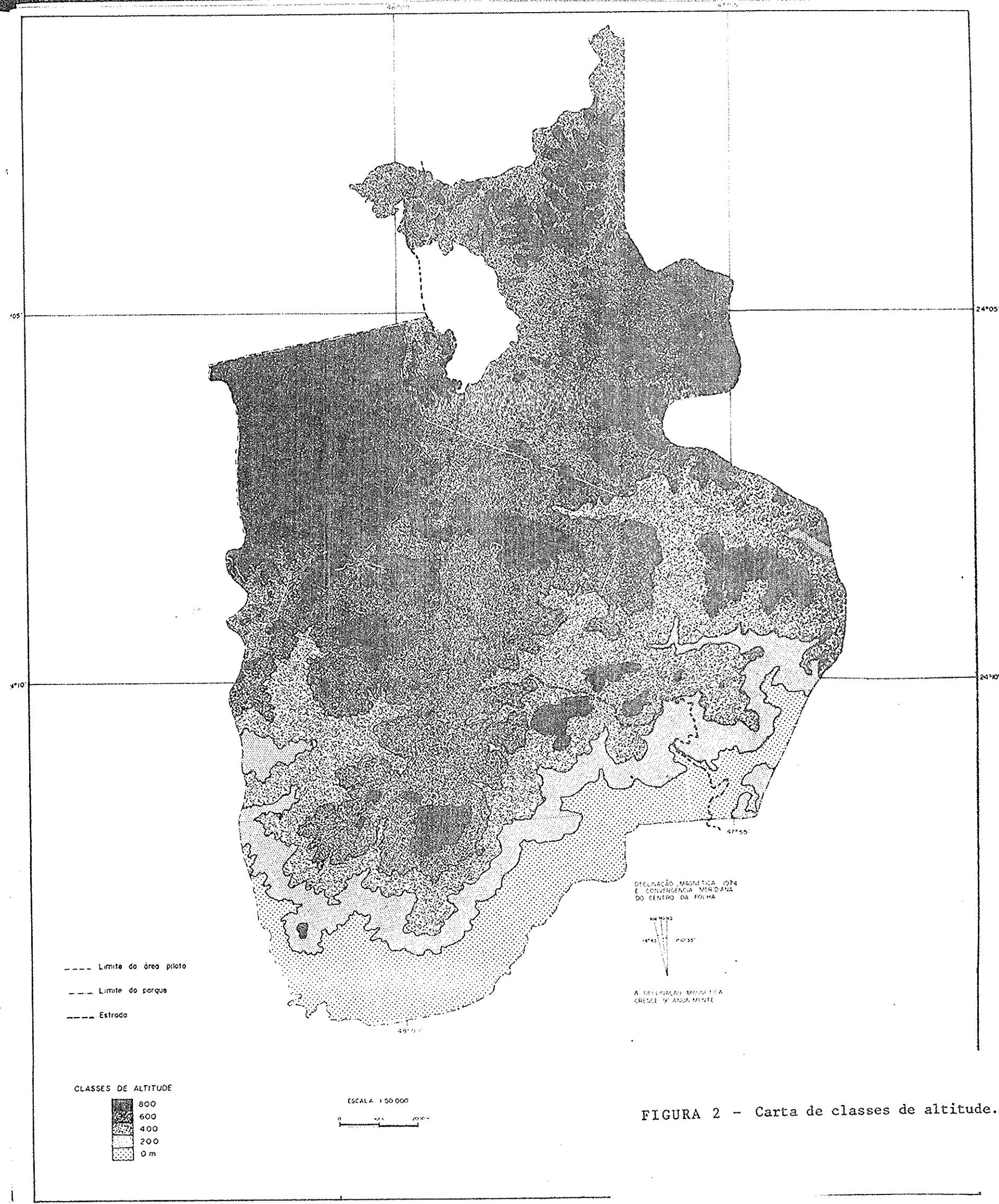
SETZER, J. 1946. *Contribuição para o estudo do clima do Est. de São Paulo*. São Paulo, Escolas Profissionais Salesianas. 239p.

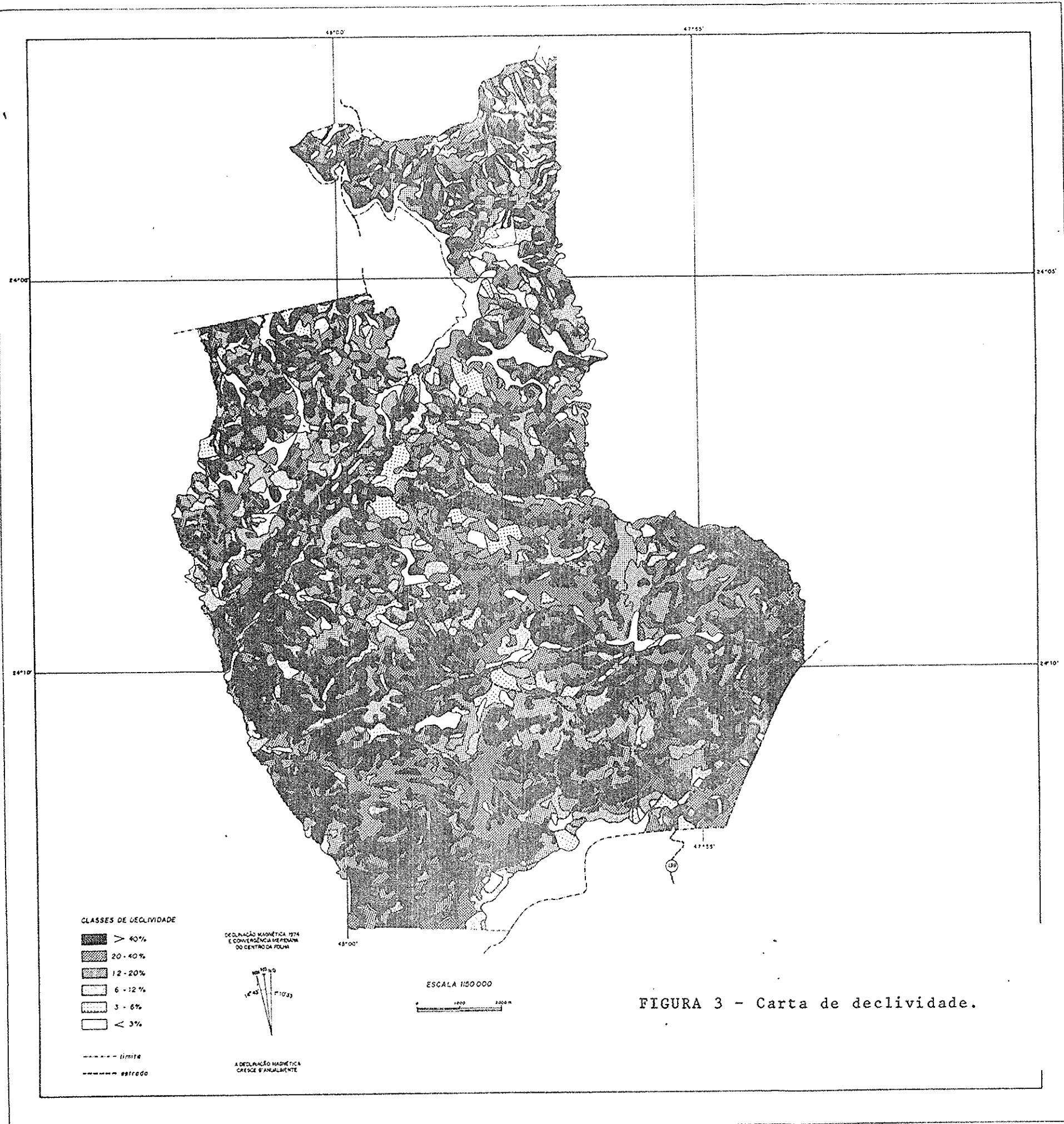
STRAHLER, A. N. 1952. Hypsometric analysis of erosional topography. *Bul. Geol. Soc. Am.*, Colorado, (63): 1117-1141.

\_\_\_\_\_. 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Trans. Am. Geophys. Union*, New Haven, (38):913-920.

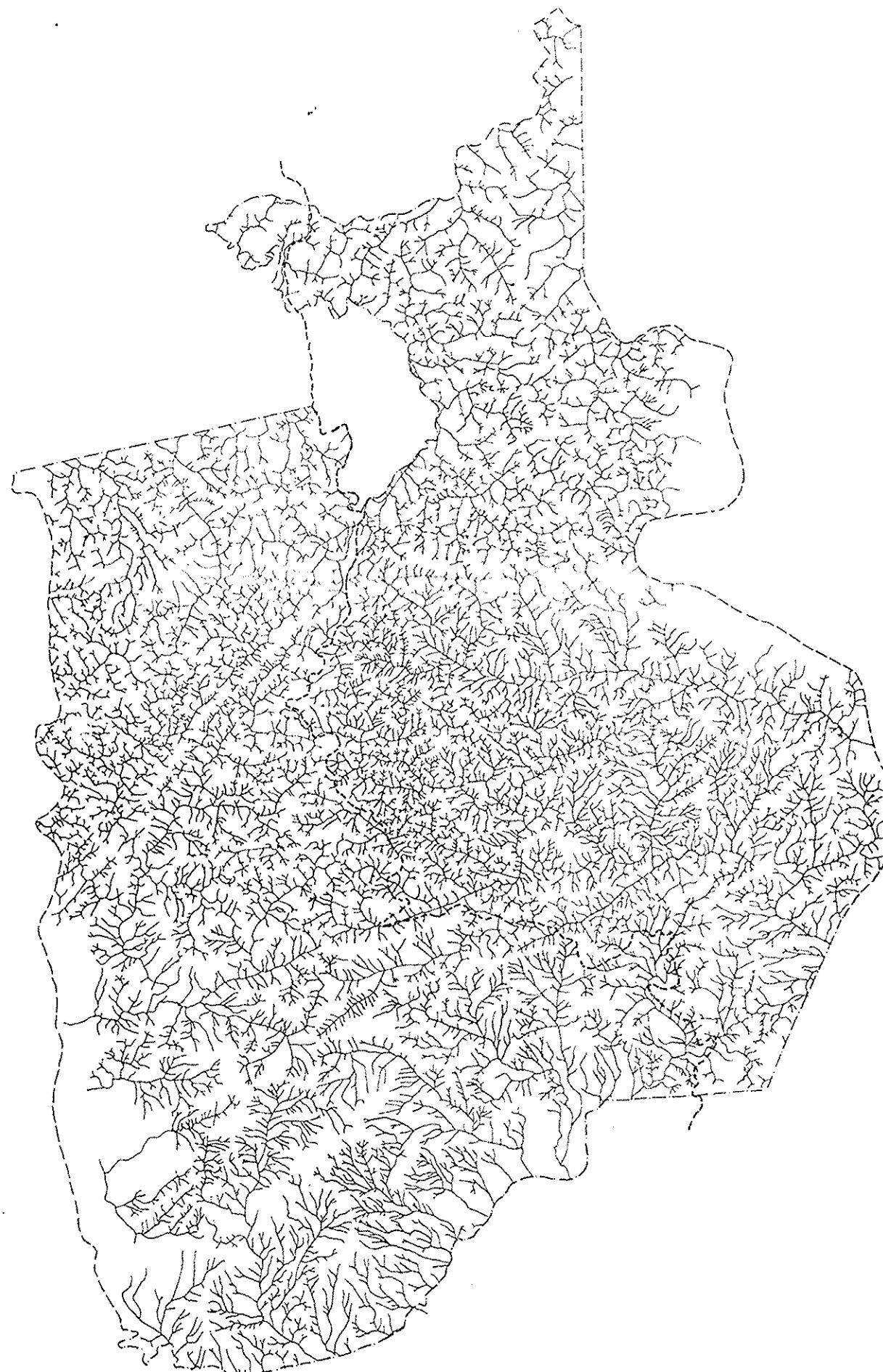
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO LITORAL PAULISTA - SUDEL PA. 1975. *Relatório final-geomorfologia*. São Paulo, CPRN - SEPLAN. 105p. v.12, fev.

UNITED STATE DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. 1951. *Soil survey staff; soil survey manual*. Washington, USDA. 503p. (Agriculture Handbook, 13).



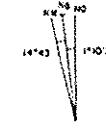


112



- Legenda
- Limite do área piloto
  - Limite do parque
  - Estrada

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1974  
E CONVERGÊNCIA HÉRCFANA  
DO CENTRO DA FOLHA



Escala 1:50 000  
0 1000 2000m

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA  
CRESCE D'ANUALMENTE

FIGURA 4 - Mapa de rede de drenagem.

