

# LEVANTAMENTO DE SOLOS DO NÚCLEO ÁGUAS CLARAS, PARQUE ESTADUAL DA CANTAREIRA - SÃO PAULO\*

Marcio ROSSI\*\*

Isabel Fernandes de Aguiar MATTOS\*\*\*

Fernando DESCIO\*\*\*

## RESUMO

Com o objetivo de levantar, caracterizar, classificar e mapear os solos do Parque Estadual da Cantareira - Núcleo Aguas Claras, a fim de subsidiar o plano de manejo da área, é apresentado o mapa de solos na escala de 1:10.000. Utilizou-se para o desenvolvimento da pesquisa, a fotointerpretação de fotografias aéreas de 1986, com controle de campo sendo levantadas 6 unidades de solo. Concluiu-se que a área apresenta em sua maioria, solos pouco profundos denominados de Cambissolos, Latossolos, Latossolos com caráter Câmbico, e Gleis Húmicos, todos com caráter álico e textura argilosa ou muito argilosa. Estes resultados aliados ao relevo, conferem a área adequações especiais quanto ao uso e manejo da área.

Palavras-chave: levantamento; solos.

## 1 INTRODUÇÃO

O Parque Estadual da Cantareira é uma das poucas áreas naturais remanescentes no Estado de São Paulo, inserido na zona norte da Grande São Paulo. Apresenta uma superfície de 7.916,52 ha, e constitui-se em uma das maiores unidades de conservação em âmbito mundial, localizada em região metropolitana densamente povoada, ultrapassando os limites da capital do Estado e abrangendo parte dos municípios de Caieiras, Mairiporã e Guarulhos.

Situada a 11 km do centro da cidade de São Paulo, enfrenta inúmeros problemas, desde a necessidade de satisfazer a demanda crescente de áreas recreacionais, até a intensa pressão urbana para a ocupação de seu entorno.

Na área delimitada como parque, encontram-se várias obras de infra-estrutura básica de apoio que fornecem serviços à metrópole, tais como: a rodovia federal BR 381 (Fernão Dias); torres de transmissão de eletricidade e reservatórios para abastecimento de água.

## ABSTRACT

Aiming to survey, characterize, classify and map the soils of the Cantareira State Park - Aguas Claras Center, São Paulo, Brazil, and in order to bring subsidies to the management plan of the area, it is presented the soils map 1:10,000 scale. It was used the photointerpretation of aerial photos of 1986 for the research development, with field work control and 6 soil units being surveyed. It was concluded that the area presents, in its most part, low deep soils: Cambissolo (Inceptsol) and Latossolo (Oxisol), Latossols with cambic characteristics (Cambic oxisol) and Gleis Húmicos (Humic Gley soil). They are allic and argillic or have very argillic texture characteristics. These results, associated to the relief, require special attention to the area concerning to its use and management.

Key words: survey; soil.

Este Parque é uma unidade de conservação em estágio avançado de implantação no Estado, apresentando infra-estrutura básica e realizando, através dos núcleos de desenvolvimento, atividades de educação ambiental com o público que o visita, o que proporciona à população, recreação e lazer sem abrir mão da preservação dos recursos naturais.

A área de estudo pertence ao município de Mairiporã, Estado de São Paulo, e compreende as cabeceiras do Ribeirão Águas Claras. Situa-se a 23°25' de Lat. S e 46°36' de Long. W (FIGURA 1), com área aproximada de 230 ha.

Segundo VENTURA *et al.* (1965/66), a região apresenta altitudes em torno de 850 metros. A temperatura média do mês mais quente é de 21°C e do mês mais frio de 14,4°C. A precipitação média anual é de 1.545,0 mm. O tipo climático é caracterizado, segundo a classificação climática de Köppen, como Cfb, temperado de inverno seco, havendo deficiência hídrica anual de 0 a 25 mm.

(\*) Aceito para publicação em junho de 1997.

(\*\*) Instituto Agrônomo, Caixa Postal 28, 13001-970, Campinas, SP, Brasil.

(\*\*\*) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

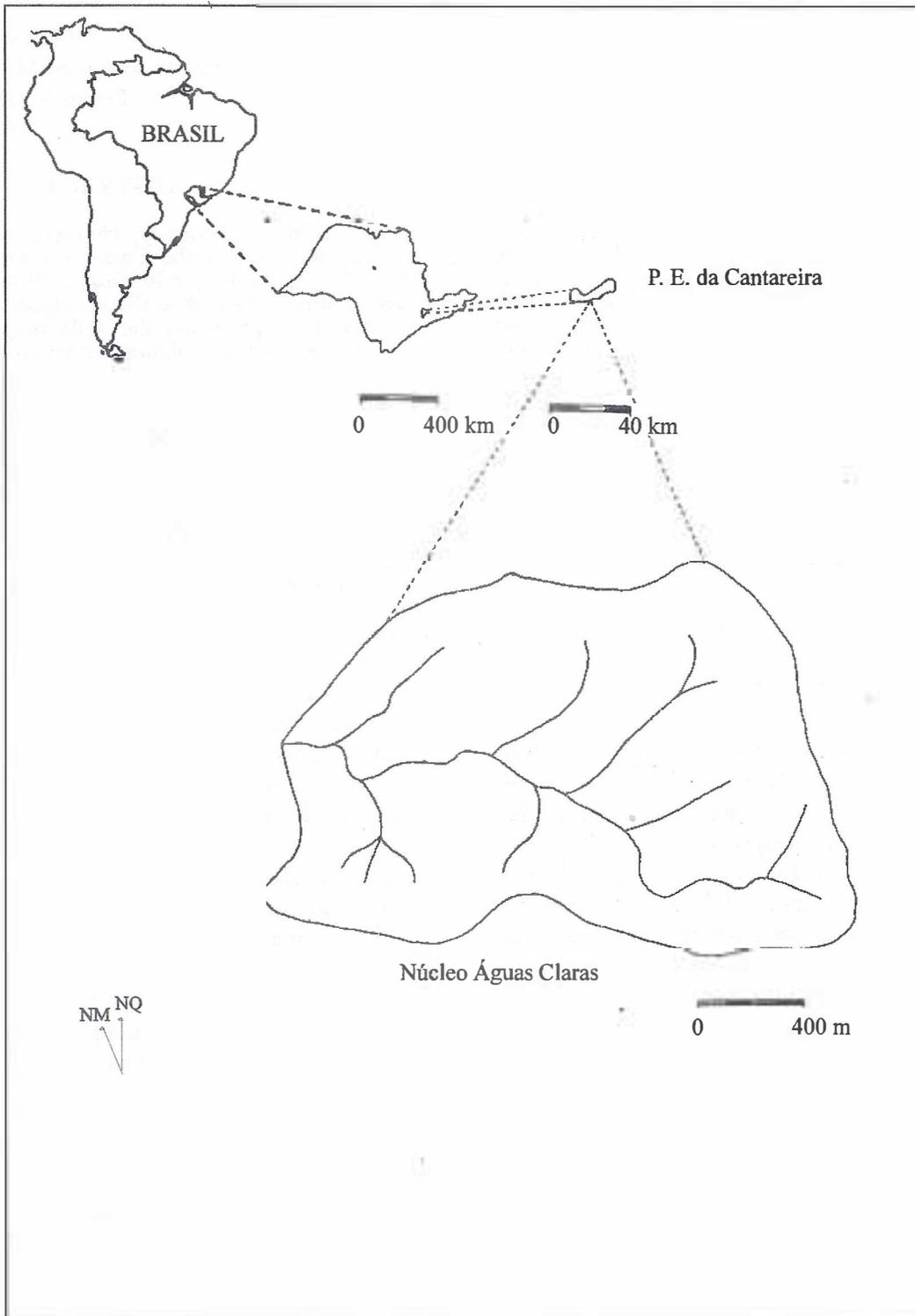


FIGURA 1 - Localização da área de estudo.

A geologia, segundo KNECHT (1977), aponta para a área a presença de micaxisto com inclusão de granito porfírico, diques delgados de pegmatito rosado e de epidoto no granito porfírico e micaxistos fortemente intemperizados.

Para Moraes Rego & Souza Santos apud KNECHT (1977) a alteração do micaxisto, consiste na maioria das vezes, na transformação das micas em argilas, cuja cor em estado adiantado de alteração, varia do amarelo ao vermelho, de acordo com as condições de drenagem e evolução.

KNECHT (1977) atribui a evolução dos solos, cujo material de origem é o granito, à fenômenos de alteração da rocha, facilitados pela sua granulação grosseira e às boas condições locais de drenagem.

BRASIL (1960), no levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo, identificou dentre outros solos, o Latossolo Vermelho-Amarelo fase rasa, com espessura em média de 120 cm, bem drenados, ocupando áreas de altitudes de 800 a 1300 m, formados a partir de filitos, xistos e rochas granito-gnáissicas.

PFEIFER *et al.* (1977/78), caracterizam duas unidades taxonômicas de solos ocorrentes na Vila Amália, Parque Estadual da Capital-SP: o Podzólico Vermelho-Amarelo "intergrade" para Latossolo Vermelho-Amarelo, ocupando a maior parte da área e os Solos Aluviais ao longo do curso principal de água. PFEIFER *et al.* (1981/82), encontram resultados semelhantes para o Parque Estadual da Capital, contíguo ao da Vila Amália.

Alguns métodos fotointerpretativos já haviam sido empregados na área por PIEDADE *et al.* (1984), estudando bacias hidrográficas de 3ª ordem de ramificação. Com relação aos solos da região serrana da Cantareira, observaram que as características das bacias, refletem a interação meio ambiente/formação superficial e concluíram que mesmo ocorrendo imposição geológica e variações de relevo, há entre os parâmetros estudados uma dependência funcional com alta correlação, tornando importante o estudo da drenagem aplicado a solos.

Segundo o mapa exploratório de solos efetuado pelo BRASIL (1983) ao milionésimo, o Parque Estadual da Cantareira apresenta duas unidades: solo Podzólico Vermelho-Amarelo Álico, com atividade de argila baixa, textura argilosa à muito argilosa e relevo forte ondulado a montanhoso associado ao Cambissolo Álico, argiloso, relevo montanhoso e escarpado; e o Latossolo

Vermelho-Amarelo Álico, relevo montanhoso e forte ondulado associado ao Cambissolo Álico, relevo montanhoso, ambos com textura argilosa.

Conforme BAITELLO (1992), floristicamente a vegetação da área é composta tanto de elementos típicos da Mata Atlântica, mata de altitude (Serra da Mantiqueira) como de elementos da Floresta Semicaducifolia de Planalto (mata mesófila).

Na face norte do Parque, voltada para os municípios de Mairiporã e Caieiras, predomina a presença de condomínios fechados, chácaras, e em uma maior extensão, áreas com capoeira e mata, dando indícios do tipo de pressão que a área de preservação vem sofrendo (SILVA & PAVÃO, 1992).

Visando subsidiar a implantação do núcleo de desenvolvimento Águas Claras e a reestruturação do Parque da Cantareira, é que se propôs o presente levantamento, o qual desenvolve através da descrição e interpretação das propriedades morfológicas, químicas e físicas dos solos, para a caracterização, classificação e mapeamento da área, permitindo implantar com maior segurança, atividades contempladas em um plano de manejo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas fotografias aéreas na escala aproximada de 1:10.000 do convênio ELETROPAULO/SABESP/EMPLASA, executado em 1986; cartas topográficas na escala de 1:10.000 e 1:50.000 do IGC e IBGE respectivamente; mapa geológico e geomorfológico do IPT (1981a, b) e mapa de solos do BRASIL (1983).

Para o levantamento pedológico foram adotados critérios e normas estabelecidas pela EMBRAPA (1989).

Como metodologia utilizou-se de fotointerpretação aplicada a mapeamentos de solos. Desta forma foi definida toda a rede de drenagem considerando os cursos d'água permanentes e temporários, conforme descrito por STRAHLER (1957) e LUEDER (1959), e analisado o padrão de acordo com PARVIS (1950).

No trabalho de campo, foram definidos previamente sobre o mapa da rede de drenagem, 16 pontos de amostragem nos quais foram abertas trincheiras com no mínimo 150 cm de profundidade, para a descrição morfológica de perfis de solos e coleta de amostras para análises laboratoriais.

A descrição morfológica seguiu as recomendações de LEMOS & SANTOS (1996) e as análises laboratoriais foram desenvolvidas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-USP, seguindo as etapas estabelecidas pelo Instituto Agrônomo, descritas por CAMARGO *et al.* (1986).

Visando auxiliar o mapeamento dos solos, foi confeccionada uma carta de declives pelo processo do ábaco, segundo procedimento apresentado por DE BIASI (1970), e adotando as classes de declive utilizadas por ROSSI & PFEIFER (1991).

Os critérios e propriedades diagnósticas para a divisão e classificação de solos, foram os mesmos utilizados em levantamentos pedológicos nacionais realizados pela SNLCS/EMBRAPA e ditadas por CAMARGO *et al.* (1987). Para a característica fase pouco profundo, foi utilizada a profundidade dos horizontes A + B menor que 1,5 metros, como forma de melhor individualizar as classes encontradas.

Os mapas finais foram confeccionados utilizando como base a carta topográfica na escala de 1:10.000, minimizando ou eliminando as distorções provocadas pelas fotografias aéreas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A FIGURA 2 apresenta o mapa da rede de drenagem na escala de 1:10.000. Sua análise indica que a bacia hidrográfica é de 5ª ordem de ramificação e compreende as cabeceiras do Ribeirão Águas Claras, sendo este o canal principal. A área encontra-se ricamente drenada por canais pluviais e fluviais, apresentando de forma geral, padrão de drenagem dendrítico.

A vertente esquerda da bacia possui menor número de rios e é mais curta que a da direita, o que pode indicar diferenças geológicas significativas (diques de pegmatito e epidoto), concordando com KNECHT (1977). Apresenta glebas de terra maiores que a outra vertente, revelando solos com melhor drenagem interna, mapeados como Latossolo Vermelho-Amarelo (LVa2 e LVa3) e o padrão de drenagem apresenta-se dendrítico modificado aberto (PARVIS, 1950 e LUEDER, 1959), com tributários pluviais na sua maioria, com poucas ramificações, exceção feita ao tributário fluvial que desemboca próximo a foz do Ribeirão Águas Claras.

Na margem direita observa-se canais

fluviais com orientação nordeste-sudoeste (NE-SO) em padrão subparalelo (PARVIS, 1950 e LUEDER, 1959), podendo estar condicionado a controle geológico. A maioria dos tributários de 1ª ordem de grandeza desta margem apresenta padrão de drenagem paralelo a subparalelo e define glebas pequenas, indicando os Cambissolos com inclusão de solo Podzólico.

No mapa das classes de declive (FIGURA 3), discriminam-se sete categorias de declividades: 0-10% (0-6°); 10-21% (6-12°); 21-37% (12-20°); 37-46% (20-25°); 46-58% (25-30°); 58-97% (30-44°), e > 97% (> 44°).

Tais classes detalham melhor áreas escarpadas e montanhosas, o que concorda com ROSSI & PFEIFER (1991), que na Serra do Mar em Cubatão - SP conseguiram caracterizá-las satisfatoriamente para estudos de solos.

A bacia hidrográfica compartimenta-se em três níveis de declividade: os fundos de vale que agrupam os menores declives de 0 a 21%; os topos com áreas pouco declivosas até 37%; e as vertentes que encontram-se em sua maioria em torno de 37 a 46% de declividade, porém, com algumas áreas mais íngremes e declives acima de 46%.

As classes de declive de 0 a 10%, próximas ao curso do rio principal, indicaram as áreas de Gleí Húmico (GH); as acima de 58%, indicaram a presença dos Cambissolos (Ca1); e as de 0 a 10% e 10 a 21%, os Latossolos (LVa1 e LVa2) localizadas nos topos mais aplainados.

O mapa de solos (FIGURA 4) indica a presença de seis classes de solos: representadas pelo Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo e Gleí.

Confrontando-se com a literatura existente, observa-se que as classes descritas por PFEIFER (1977/78 e 1981/82) não foram encontradas, o que deve ter ocorrido em função da topografia ser mais aplainada. Porém, em BRASIL (1960) e BRASIL (1983), apesar das pequenas escalas, as unidades de mapeamento encontradas assemelham-se às obtidas neste trabalho, como é o caso da associação de Latossolo Vermelho-Amarelo Álico pouco profundo mais Cambissolo Álico, ocorrentes em relevo montanhoso.

A característica de fase pouco profunda, foi utilizada para diferenciar melhor a classe dos Latossolos, porém, não foi detectado nessa profundidade, contato lítico ou litóide, sendo o material subjacente de fácil penetração.

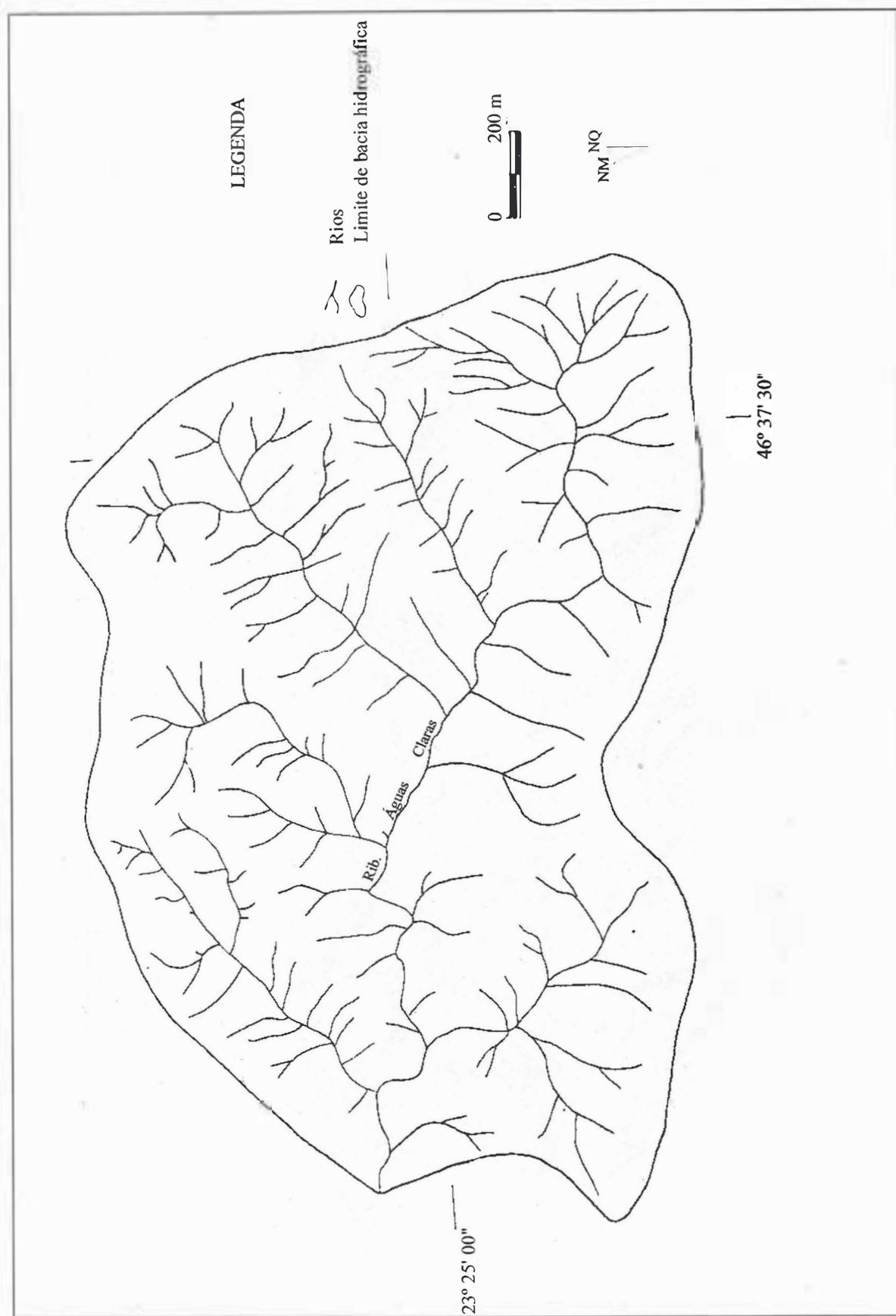


FIGURA 2 - Mapa da rede de drenagem da bacia do Águas Claras.

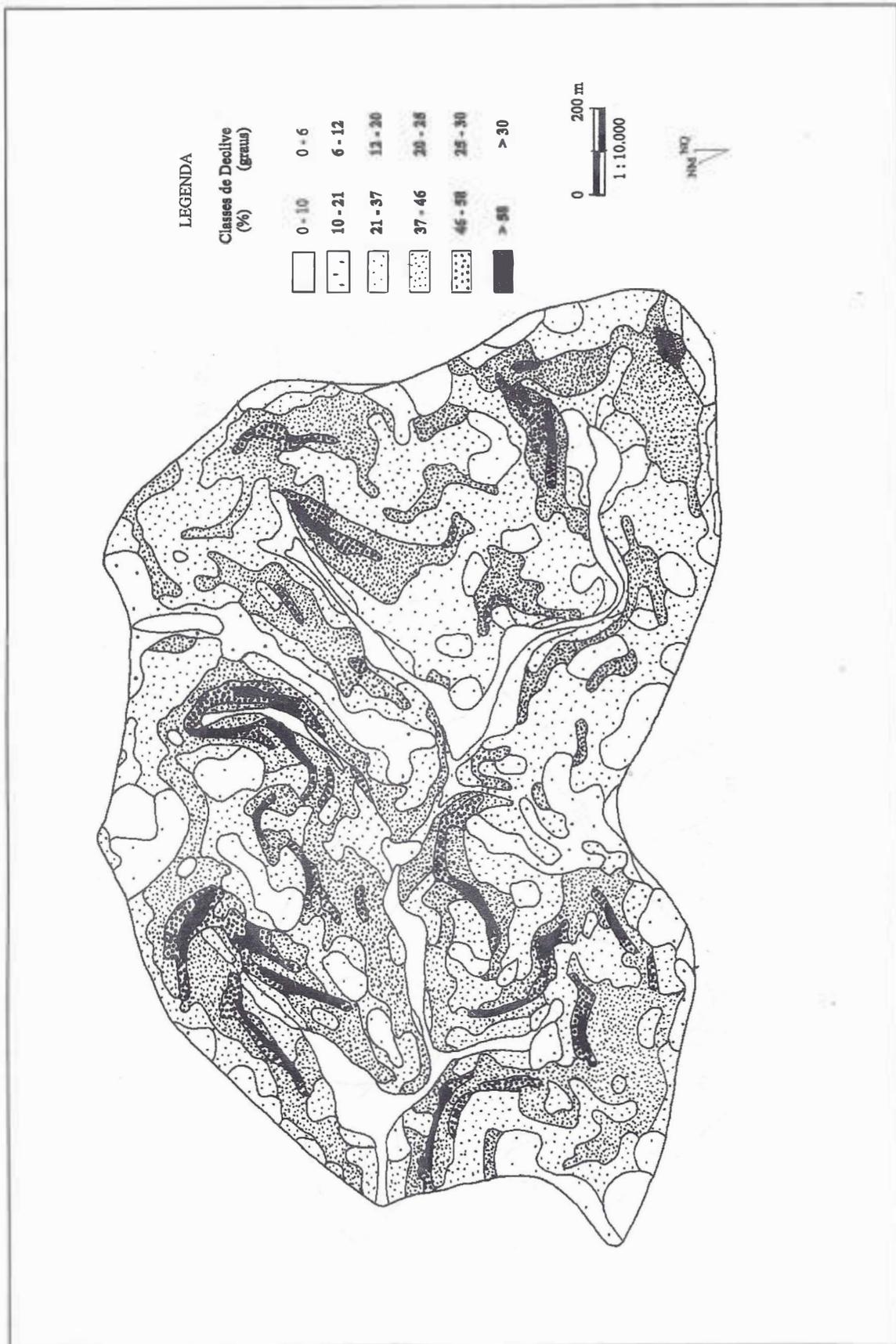


FIGURA 3 - Mapa de classes de declive.

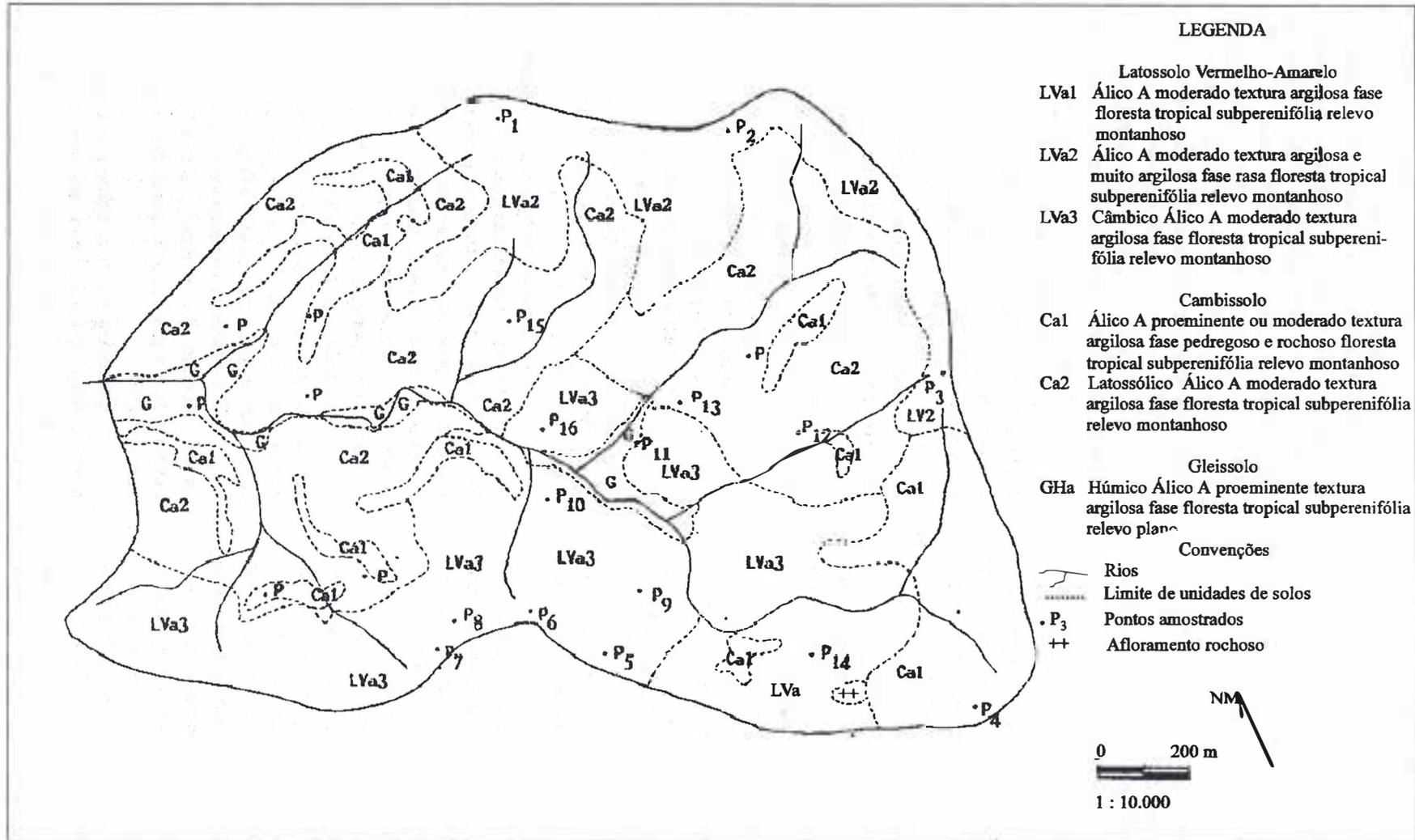


FIGURA 4 - Mapa de solos da bacia do Ribeirão Águas Claras.

As características morfológicas dos perfis e as classes de solo encontrados na bacia hidrográfica, bem como as análises físicas e químicas (TABELAS 1 a 7) são apresentadas a seguir:

#### 1. LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO

Álico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso (P-14) LVa1.

Compreendem solos minerais não hidromórficos, com profundidade efetiva ( $A+B > 2,0$  m), de textura argilosa. Apresentam horizonte A do tipo moderado de cor bruno quando úmido (7,5YR 4/4), estrutura granular muito pequena moderada. Com relação a consistência, apresenta-se ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa. A capacidade de troca catiônica (T) do horizonte A é de 19,9, devido provavelmente aos teores elevados de matéria orgânica (5,0%).

Para o horizonte subjacente, apresenta um Bw de cor bruno avermelhada viva quando úmido (5YR 5/8), estrutura granular muito pequena, moderada, e consistência ligeiramente dura, friável, plástica a ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa. Apresentam saturação por alumínio maior que 50%, portanto com caráter álico; saturação por bases (V%) 7,0%; valores de pH em CaCl<sub>2</sub> (1:2,5) extremamente baixos, em torno de 4,0, os valores de capacidade de troca catiônica (T) ficam em torno de 6,9 e a matéria orgânica com 0,7%.

Coletado no terço superior da encosta em vertente côncava, o material de origem é constituído de produtos de alteração do granito.

#### 2. LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO

Álico A moderado textura argilosa/muito argilosa fase pouco profundo floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso. (P-1,2,3) LVa2.

Compreendem solos minerais não hidromórficos, com pequena profundidade efetiva ( $A+B$  até 1,10 m), de textura muito argilosa a argilosa. Apresentam horizonte A do tipo moderado de cor variando do bruno ao bruno amarelado ou avermelhado quando úmido (5YR 3/4 a 4/6 ou 7,5YR 4/6), estrutura granular muito pequena a pequena moderada. A consistência é ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa. A capacidade de troca catiônica (T) do horizonte A é elevada (17,04 a 23,27), devido provavelmente aos teores elevados de matéria orgânica (3,0 a 4,7).

Apresenta horizonte diagnóstico Bw de cor bruno avermelhada viva quando úmido

(5YR 5/8 a 7,5YR 5/6), estrutura granular pequena, moderada, e consistência ligeiramente dura, friável, plástica a ligeiramente plástica e pegajosa a ligeiramente pegajosa. Apresentam caráter álico com saturação por alumínio maior que 50%; saturação por bases (V%) entre 2 e 7%; valores de pH em CaCl<sub>2</sub> (1:2,5) extremamente baixos, em torno de 3,8 a 4,1, os valores de capacidade de troca catiônica (T) ficam em torno de 8,95 a 11,75 e a matéria orgânica com 1,5 a 2,0%.

Coletado em topos de forma convexa com material de origem constituído por produto de alteração do granito.

#### 3. LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO

CÂMBICO Álico A moderado textura argilosa/muito argilosa fase pouco profundo floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso. (P-5, 6, 7, 8, 9, 10 e 16) LVa3.

Compreendem solos minerais não hidromórficos, com pequena profundidade efetiva ( $A+B$  até 1,5 m), de textura argilosa a muito argilosa. Apresentam horizonte A do tipo moderado de cor bruno a preto brunado quando úmido (7,5YR 3/3 a 10 YR 2/3), estrutura granular muito pequena a pequena (exceção média) moderada a forte. Com relação a consistência, apresenta-se ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajoso. A capacidade de troca catiônica (T) do horizonte A é elevada (23,4 a 46,6), devido provavelmente aos teores elevados de matéria orgânica (3,3 a 12,6%).

Para o horizonte subjacente, apresenta um Bw de cor bruno avermelhada quando úmido (5YR 4/8 a 7,5YR 5/8), estrutura granular, muito pequena a pequena, moderada, e consistência ligeiramente dura, friável, plástica a ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa. Apresentam saturação por alumínio maior que 50%, portanto álicos; saturação por bases (V%) entre 1 e 5%; valores de pH em CaCl<sub>2</sub> (1:2,5) extremamente baixos, em torno de 3,7 a 3,9, os valores de capacidade de troca catiônica (T) ficam em torno de 7,5 a 13,72 e a matéria orgânica com 1,0 a 2,0%. O caráter câmbico foi atribuído devido a análise morfológica e a presença de quantidade elevada de mica no perfil.

Coletados na sua maioria em topos de morro e altas vertentes, com material de origem resultante de produto de alteração de granito e micaxisto.

TABELA 1 - Características físico-químicas do perfil 14.

| HORIZONTE |                     | COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA TERRA FINA<br>g/kg (dispersão NaOH) |   |             |       |                                   |                        |              | CLASSE   | RELAÇÃO          |         |
|-----------|---------------------|--|---|-------------|-------|-----------------------------------|------------------------|--------------|----------|------------------|---------|
| Símbolo   | Prof. cm            | Ag 2,00<br>0,25 mm   | Af 0,25<br>0,05 mm  | Areia total | Silte | Argila total                      | Argila disp.<br>H2O(%) | Floculação % | TEXTURAL | SILTE/<br>ARGILA |         |
| A         | 0 - 26              | 280  | 100   | 380         | 230   | 390                               | 23                     | 41           | argilosa | 0,59             |         |
| Bw        | 26 - 209            | 290  | 130   | 420         | 90    | 490                               | 9                      | 82           | argilosa | 0,18             |         |
|           | pH CaCl2<br>(1:2,5) | MAT. ORG.<br>g/kg  | CÁTIONS TROCÁVEIS<br>Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup> K <sup>+</sup> |             |       | H <sup>+</sup> + Al <sup>+3</sup> | S                      | CTC          | Al %     | V%               | P mg/kg |
|           |                     |  | cmolc/kg  |             |       |                                   |                        |              |          |                  |         |
| A         | 3,5                 | 50   | 0,8   | 0,4         | 0,21  | 18,5                              | 1,4                    | 19,9         | 7        | 15               |         |
| Bw        | 4,0                 | 7  | 0,2   | 0,1         | 0,20  | 6,4                               | 0,5                    | 6,9          | 74       | 7                | 4       |

TABELA 2 - Características físico-químicas representativas dos perfis 1, 2 e 3.

| HORIZONTE |                     | COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA TERRA FINA<br>g/kg (dispersão NaOH) |   |             |       |                                   |                        |              | CLASSE         | RELAÇÃO          |         |
|-----------|---------------------|--|---|-------------|-------|-----------------------------------|------------------------|--------------|----------------|------------------|---------|
| Símbolo   | Prof. cm            | Ag 2,00<br>0,25 mm   | Af 0,25<br>0,05 mm  | Areia total | Silte | Argila total                      | Argila disp.<br>H2O(%) | Floculação % | TEXTURAL       | SILTE/<br>ARGILA |         |
| A         | 0 - 40              | 110  | 90  | 200         | 170   | 630                               | 19                     | 70           | muito argilosa | 0,26             |         |
| Bw        | 40 - 110            | 70   | 100   | 170         | 190   | 640                               | 6                      | 91           | muito argilosa | 0,29             |         |
|           | pH CaCl2<br>(1:2,5) | MAT. ORG.<br>g/kg  | CÁTIONS TROCÁVEIS<br>Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup> K <sup>+</sup> |             |       | H <sup>+</sup> + Al <sup>+3</sup> | S                      | CTC          | Al %           | V%               | P mg/kg |
|           |                     |  | cmolc/kg  |             |       |                                   |                        |              |                |                  |         |
| A         | 3,6                 | 40   | 0,20  | 0,17        | 0,10  | 22,8                              | 0,47                   | 23,27        | 2              | 5                |         |
| Bw        | 4,1                 | 17   | 0,13  | 0,10        | 0,05  | 8,8                               | 0,28                   | 9,08         | 72             | 3                | 2       |

TABELA 3 - Características físico-químicas representativas dos perfis 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 16.

| HORIZONTE |          | COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA TERRA FINA |                    |                   |                  |              |                                   |              | CLASSE   | RELAÇÃO          |    |            |
|-----------|----------|---|--------------------|-------------------|------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|----------|------------------|----|------------|
|           |          | g/kg (dispersão NaOH)                   |                    |                   |                  |              |                                   |              |          |                  |    |            |
| Símbolo   | Prof. cm | Ag 2,00<br>0,25 mm                      | Af 0,25<br>0,05 mm | Areia total       | Silte            | Argila total | Argila disp.<br>H2O(%)            | Floculação % | TEXTURAL | SILTE/<br>ARGILA |    |            |
| A         | 0 - 38   | 340                                     | 80                 | 420               | 140              | 440          | 8                                 | 82           | argilosa | 0,32             |    |            |
| Bw        | 38 - 185 | 290                                     | 130                | 420               | 250              | 330          | 1                                 | 97           | média    | 0,76             |    |            |
|           |          | pH CaCl2<br>(1:2,5)                     | MAT. ORG.<br>g/kg  | CÁTIONS TROCÁVEIS |                  |              | H <sup>+</sup> + Al <sup>+3</sup> | S            | CTC      | Al %             | V% | P<br>mg/kg |
|           |          | Ca <sup>++</sup>                        |                    |                   | Mg <sup>++</sup> |              | K <sup>+</sup>                    | cmolc/kg     |          |                  |    |            |
| A         | 3,4      | 33                                      | 0,3                | 0,2               | 0,15             | 22,8         | 0,6                               | 23,4         |          | 3                | 17 |            |
| Bw        | 3,8      | 10                                      | 0,2                | 0,1               | 0,05             | 10,9         | 0,4                               | 11,3         | 90       | 4                | 5  |            |

TABELA 4 - Características físico-químicas do perfil 4.

| HORIZONTE |          | COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA TERRA FINA |                    |                   |                  |              |                                   |              | CLASSE          | RELAÇÃO          |    |            |
|-----------|----------|---|--------------------|-------------------|------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|-----------------|------------------|----|------------|
|           |          | g/kg (dispersão NaOH)                   |                    |                   |                  |              |                                   |              |                 |                  |    |            |
| Símbolo   | Prof. cm | Ag 2,00<br>0,25 mm                      | Af 0,25<br>0,05 mm | Areia total       | Silte            | Argila total | Argila disp.<br>H2O(%)            | Floculação % | TEXTURAL        | SILTE/<br>ARGILA |    |            |
| A         | 0 - 40   | 140                                     | 290                | 430               | 140              | 430          | 11                                | 74           | argilosa        | 0,32             |    |            |
| Bi        | 40 - 70+ | 190                                     | 240                | 430               | 240              | 330          | 27                                | 18           | franco argilosa | 0,72             |    |            |
|           |          | pH CaCl2<br>(1:2,5)                     | MAT. ORG.<br>g/kg  | CÁTIONS TROCÁVEIS |                  |              | H <sup>+</sup> + Al <sup>+3</sup> | S            | CTC             | Al %             | V% | P<br>mg/kg |
|           |          | Ca <sup>++</sup>                        |                    |                   | Mg <sup>++</sup> |              | K <sup>+</sup>                    | cmolc/kg     |                 |                  |    |            |
| A         | 3,0      | 91                                      | 0,86               | 0,41              | 0,23             | 42,9         | 1,50                              | 44,40        |                 | 3                | 18 |            |
| Bi        | 3,9      | 33                                      | 0,17               | 0,09              | 0,13             | 16,6         | 0,39                              | 16,99        | 94              | 2                | 3  |            |

atividade da argila = 6,4 baixa

TABELA 5 - Características físico-químicas representativas dos perfis 12 e 15.

| HORIZONTE |                     | COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA TERRA FINA<br>g/kg (dispersão NaOH) |                    |                  |                |                                   |                        |                 | CLASSE   | RELAÇÃO          |            |
|-----------|---------------------|--|--------------------|------------------|----------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------|----------|------------------|------------|
| Símbolo   | Prof.<br>cm         | Ag 2,00<br>0,25 mm   | Af 0,25<br>0,05 mm | Areia total      | Silte          | Argila<br>total                   | Argila disp.<br>H2O(%) | Floculação<br>% | TEXTURAL | SILTE/<br>ARGILA |            |
| A         | 0 - 22              | 300  | 160                | 460              | 220            | 320                               | 13                     | 59              | argilosa | 0,69             |            |
| Bi        | 22 - 160            | 260  | 140                | 400              | 290            | 310                               | 1                      | 97              | argilosa | 0,94             |            |
|           | pH CaCl2<br>(1:2,5) | MAT.ORG.<br>g/kg   | CÁTIONS TROCÁVEIS  |                  |                | H <sup>+</sup> + Al <sup>3+</sup> | S                      | CTC             | Al<br>%  | V%               | P<br>mg/kg |
|           |                     |  | Ca <sup>++</sup>   | Mg <sup>++</sup> | K <sup>+</sup> |                                   |                        |                 |          |                  |            |
|           |                     |  | cmolc/kg           |                  |                |                                   |                        |                 |          |                  |            |
| A         | 3,6                 | 55   | 0,8                | 0,4              | 0,26           | 20,5                              | 1,5                    | 22,0            |          | 7                | 18         |
| Bi        | 4,0                 | 7  | 0,4                | 0,6              | 0,11           | 4,7                               | 1,1                    | 5,8             | 52       | 19               | 5          |

atividade da argila = 12 baixa

TABELA 6 - Características físico-químicas do perfil 13.

| HORIZONTE |                     | COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA TERRA FINA<br>g/kg (dispersão NaOH) |                    |                  |                |                                   |                        |                 | CLASSE         | RELAÇÃO          |            |
|-----------|---------------------|--|--------------------|------------------|----------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------|----------------|------------------|------------|
| Símbolo   | Prof.<br>cm         | Ag 2,00<br>0,25 mm   | Af 0,25<br>0,05 mm | Areia total      | Silte          | Argila<br>total                   | Argila disp.<br>H2O(%) | Floculação<br>% | TEXTURAL       | SILTE/<br>ARGILA |            |
| A         | 0 - 20              | 110  | 60                 | 170              | 380            | 450                               | 13                     | 71              | argilosa       | 0,84             |            |
| Bt        | 20-130              | 110  | 80                 | 190              | 80             | 730                               | 3                      | 96              | muito argilosa | 0,11             |            |
|           | pH CaCl2<br>(1:2,5) | MAT.ORG.<br>g/kg   | CÁTIONS TROCÁVEIS  |                  |                | H <sup>+</sup> + Al <sup>3+</sup> | S                      | CTC             | Al<br>%        | V%               | P<br>mg/kg |
|           |                     |  | Ca <sup>++</sup>   | Mg <sup>++</sup> | K <sup>+</sup> |                                   |                        |                 |                |                  |            |
|           |                     |  | cmolc/kg           |                  |                |                                   |                        |                 |                |                  |            |
| A         | 4,0                 | 87   | 3,4                | 0,7              | 0,20           | 20,5                              | 4,3                    | 24,8            |                | 17               | 18         |
| Bt        | 3,7                 | 25   | 0,4                | 0,1              | 0,09           | 20,5                              | 0,6                    | 21,1            | 88             | 3                | 5          |

atividade da argila = 20 baixa

TABELA 7 - Características físico-químicas do perfil 11.

| HORIZONTE |                     | COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA TERRA FINA<br>g/kg (dispersão NaOH) |                    |                  |                |                                   |                        |                 | CLASSE   | RELAÇÃO          |            |  |
|-----------|---------------------|--|--------------------|------------------|----------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------|----------|------------------|------------|--|
| Símbolo   | Prof.<br>cm         | Ag 2,00<br>0,25 mm   | Af 0,25<br>0,05 mm | Areia total      | Silte          | Argila<br>total                   | Argila disp.<br>H2O(%) | Floculação<br>% | TEXTURAL | SILTE/<br>ARGILA |            |  |
| A         | 0-65                | 250  | 140                | 390              | 170            | 440                               | 6                      | 86              | argilosa | 0,39             |            |  |
| Cg        | 65-90               | 370  | 130                | 500              | 100            | 400                               | 9                      | 78              | argilosa | 0,25             |            |  |
|           | pH CaCl2<br>(1:2,5) | MAT. ORG.<br>g /kg   | CÁTIONS TROCÁVEIS  |                  |                | H <sup>+</sup> + Al <sup>+3</sup> | S                      | CTC             | Al<br>%  | V%               | P<br>mg/kg |  |
|           |                     |  | Ca <sup>++</sup>   | Mg <sup>++</sup> | K <sup>+</sup> |                                   |                        |                 |          |                  |            |  |
|           |                     |  | cmolc/kg           |                  |                |                                   |                        |                 |          |                  |            |  |
| A         | 3,5                 | 96   | 0,6                | 0,3              | 0,20           | 31,3                              | 1,1                    | 32,4            |          | 3                | 21         |  |
| Cg        | 4,0                 | 47   | 0,2                | 0,1              | 0,05           | 15,0                              | 0,4                    | 15,4            | 90       | 3                | 7          |  |

atividade da argila = 7,7 baixa

4. CAMBISSOLO Álico atividade de argila baixa (Tb) A proeminente ou moderado textura argilosa fase pedregoso e rochoso floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso. (P-4) Cal.

Compreendem solos minerais não hidromórficos, com pequena profundidade efetiva, de textura argilosa. Apresentam horizonte A do tipo moderado ou proeminente de cor preto brunado quando úmido (7,5YR 2/2), estrutura granular muito pequena moderada. A consistência é ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa. A capacidade de troca catiônica (T) do horizonte A é elevada (44,4), devido provavelmente aos teores elevados de matéria orgânica (9,1%).

O horizonte subjacente, caracteriza horizonte B incipiente (Bi) de cor bruno avermelhada quando úmido (5YR 4/6), estrutura granular, pequena, moderada, e consistência ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa. Apresenta saturação por alumínio maior que 50%, portanto caráter álico; saturação por bases (V%) entre 2%; valores de pH em CaCl<sub>2</sub> (1:2,5) extremamente baixos, em torno de 3,9, os valores de capacidade de troca catiônica(T) ficam em torno de 16,99 e a matéria orgânica com 3,3%. Apresenta freqüentemente blocos rochosos na superfície ou na massa do solo.

Coletado em topos de morros de forma convexa estes solos possuem material de origem proveniente de produto de alteração do micaxisto.

5. CAMBISSOLO LATOSSÓLICO Álico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso (P-12, 15).

Na área de ocorrência deste solo, foi observado a inclusão de PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb Álico epidistrófico A moderado textura argilosa/muito argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso (P-13) Ca2.

Compreendem solos minerais não hidromórficos, com profundidade efetiva (A + B) de 1,60 m, de textura argilosa. Apresentam horizonte A do tipo moderado de cor bruno escuro quando úmido (10YR 3/3 a 7,5YR 3/4), estrutura granular muito pequena moderada. A consistência é ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa. A capacidade de troca catiônica (T) do horizonte A é elevada (22,0 a 36,5), devido provavelmente aos teores elevados de matéria orgânica (3,6 a 7,6%).

Para o horizonte subjacente, apresenta um Bi de cor bruno avermelhada viva quando úmido (5YR 5/8 a 7,5YR 5/8), estrutura granular muito pequena a pequena, moderada, e consistência ligeiramente dura, muito friável a friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa. Apresentam saturação por alumínio maior que 50%, portanto caráter álico; saturação por bases (V%) entre 2 e 19%; acidez muito alta, valores de pH em CaCl<sub>2</sub> (1:2,5) em torno de 3,6 a 4,0; os valores de capacidade de troca catiônica(T) ficam em torno de 5,8 a 17,0 e de matéria orgânica variando de 0,7 a 2,0%.

Este solo coletado no terço médio e superior da encosta em vertente de forma convexa, possui como material de origem o produto de alteração do granito.

Para a inclusão, encontra-se um pequeno incremento de argila do horizonte A para o B. O horizonte A torna-se mais amarelado (10YR) e o Bt apresenta cores brunadas em torno de 7,5YR com textura argilosa/muito argilosa. Caracteriza o horizonte Bt, além do gradiente textural, a presença de pequenos grumos de argila.

6. GLEI HÚMICO Tb Álico A proeminente textura argilosa fase vegetação higrófila de várzea relevo plano. (P-11) GH.

Compreendem solos minerais hidromórficos de textura argilosa, apresentando horizonte A do tipo húmico de cor preta quando úmido (10YR 2/1) e estrutura granular muito pequena moderada. A consistência é ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa. A capacidade de troca catiônica (T) do horizonte A é elevada (32,4), devido provavelmente aos teores elevados de matéria orgânica (9,6%)

Para o horizonte subjacente, apresenta um Cg de cor preta quando úmido (10YR 1,7/1), estrutura maciça que se desfaz em granular e consistência muito duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso. Quimicamente, comportam-se com saturação por alumínio maior que 50%, portanto álicos; saturação por bases (V%) entre 3%; valores de pH em CaCl<sub>2</sub> (1:2,5) extremamente baixos, em torno de 4,0, os valores de capacidade de troca catiônica(T) ficam em torno de 15,4 e a matéria orgânica com 4,7%.

#### 4 CONCLUSÕES

Pode-se concluir que os solos da bacia hidrográfica Águas Claras, no Parque Estadual da Cantareira, são compostos por latossolos e cambissolos, em sua maioria com pouca profundidade, sendo o regolito de fácil penetração. Apresentam, em sua totalidade, teores elevados de alumínio e baixa fertilidade. A textura é argilosa ou muito argilosa, requerendo cuidados no manuseio. A área encontra-se em relevo montanhoso e recoberta por florestas naturais e plantadas, que estão funcionando como protetoras do solo e da água da bacia. Apresenta as seguintes classes pedológicas:

**LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO**  
Álico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso. (LVa1)

**LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO**  
Álico A moderado textura argilosa/muito argilosa fase pouco profunda floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso. (LVa2)

**LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO**  
CÂMBICO Álico A moderado textura argilosa/muito argilosa fase rasa floresta tropical subperenifólia, relevo montanhoso. (LVa3)

**CAMBISSOLO Tb** Álico A proeminente ou moderado textura argilosa fase pedregoso e rochoso floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso. (Ca1)

**CAMBISSOLO LATOSSÓLICO Tb**  
Álico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso. (Ca2)

**GLEI HÚMICO** Álico A proeminente textura argilosa fase vegetação higrofila de várzea relevo plano. (GH)

No que concerne a atividades de manejo para a área, deve ser salientado, que trata-se de zona de Parque Estadual, e que este deve permanecer, segundo a legislação vigente, com o máximo de preservação, independente de suas qualidades físico-químicas, mantendo a fauna e a flora locais. No caso de instalação de obras, recomenda-se que estas estejam localizadas nos terrenos mais aplainados dos topos e em zonas próximas à planície fluvial, devido ao menor declive, porém evitando-se as áreas de Gleissolos, pelo encharcamento periódico do local.

A instalação de trilhas interpretativas deve ser criteriosa, em função dos solos da região encontrarem-se em classes texturais que variam de

argilosa a muito argilosa e declividades elevadas, o que torna estes terrenos perigosos quanto ao caminhar (lisos e escorregadios). Assim procedendo, poder-se-á manejar o Núcleo, aliando o uso do solo ao máximo de preservação, o que é desejado, já que os propósitos da unidade de conservação são de preservação permanente dos recursos naturais.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAITELLO, J. B. *et al.* 1992. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho)-SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, mar./abr. 29-3, 1992. *Anais... Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 4(único):291-297. Pt. 1. (Edição Especial)
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Serviço Nacional de Pesquisa Agrônômica. Comissão de Solos. 1960. *Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo*. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Pesquisa Agrônômica. 634p. (Boletim, 12)
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. 1983. *Folhas SF 23/24, Rio de Janeiro/Vitória*. Rio de Janeiro. 780p. (Levantamento dos Recursos Naturais, 32)
- CAMARGO, O. A. de *et al.* 1986. *Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agrônômico de Campinas*. Campinas, Instituto Agrônômico. 94p. (Boletim Técnico, 106)
- CAMARGO, M. N.; KLANT, E. & KAUFFMAN, J. H. 1987. Classificação de solos usada em levantamentos no Brasil. *Boletim Informativo Soc. Bras. Ciência do Solo*, Campinas, 12(1):11-33.
- DE BIASI, M. 1970. Carta de declividade: confecção e utilização. *Geomorfologia*, São Paulo, 21:8-13.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Agropecuária. 1989. *Normas e critérios para levantamentos pedológicos*. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos - SNLCS. 94p.
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. 1981a. *Mapa geológico do Estado de São Paulo*. São Paulo, IPT, Divisão de Minas e Geologia Aplicada. 2v. il. (Série Monografias, 6)

- ROSSI, M.; MATTOS, I. F. de A. & DESCIO, F. Levantamento de solos do Núcleo Águas Claras, Parque Estadual da Cantareira - São Paulo.
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. 1981b. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo, IPT, Divisão de Minas e Geologia Aplicada. 2v. il. (Série Monografias, 5)
- KNECHT, T. 1977. *Guia geológico no terreno estadual do Instituto Florestal na Serra da Cantareira*. São Paulo, Instituto Florestal. 63p. (Bol. Técn., 26)
- LEMONS, R. C. & SANTOS, R. D. 1996. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 3.ed. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência. do Solo, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 83p.
- LUEDER, D. R. 1959. *Aerial photographic interpretation: principles and applications*. New York, MacGraw-Hill Book Co. 462p.
- PARVIS, M. 1950. Drainage pattern significance in airphoto identification of soils and bedrocks. *Photogrammetryc Engineering*, Washington, 16(3):387-408.
- PFEIFER, R. M. *et al.* 1977/78. Características morfológicas, físicas e químicas dos solos da Vila Amalia. *Silvic. S. Paulo*, São Paulo, 11/12:119-144.
- PFEIFER, R. M.; ESPÍNDOLA, C. R. & CARVALHO, W. A. 1981/82. Levantamento de solos do parque Estadual da Capital - SP. *Silvic. S. Paulo*, São Paulo, 15/16:49-59.
- PIECADE, G. C. R.; CARVALHO, W. A. & PFEIFER, R. M. 1984. Relações entre parâmetros dimensionais de bacias hidrográficas. *Científica*, São Paulo, 12(1/2):9-14.
- ROSSI, M. & PFEIFER, R. M. 1991. Pedologia do Parque Estadual da Serra do Mar. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 3(1):1-126.
- SILVA, D. A. & PAVÃO, M. 1992. Uso do solo ao redor do Parque Estadual da Cantareira - SP. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 9, Presidente Prudente - SP, jun. 19-24, 1992. *Resumos*. Presidente Prudente, UNESP. p. 38.
- STRAHLER, A. N. 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Transactions Amer. Geophys. Union*, New Haven, 38(6):913-920.
- VENTURA, A.; BERENGUT, G. & VICTOR, M. A. M. 1965/66. Características edafoclimáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. *Silvic. S. Paulo*, São Paulo, 4/5(4):57-140.