

**LEVANTAMENTO SEMIDETALHADO DE SOLOS DO MUNICÍPIO DE
PATY DO ALFERES E SUB-BACIAS DO CÓRREGO DO SACO-RIO UBÁ, RJ**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Copyright © 1998. EMBRAPA
Boletim de Pesquisa n° 8

Projeto gráfico e arte-final

Cecília Maria Pinto MacDowell

Tratamento editorial

Cecília Maria Pinto MacDowell

Jacqueline Silva Rezende Mattos

Sueli Limp Gonçalves

Revisão final

Cecília Maria Pinto MacDowell

Paulo Augusto da Eira

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1.024

22460-000 Rio de Janeiro, RJ

Tel: (021) 274-4999

Fax: (021) 274-5291

Telex: (021) 23824

E-mail: cnpsolos@cnps.embrapa.br

Site: <http://www.cnps.embrapa.br>

Embrapa Solos

Catálogo-na-publicação (CIP)

Levantamento semidetalhado de solos do município de Paty do Alferes e sub-bacias do Córrego do Saco-Rio Ubá, RJ. –

Rio de Janeiro : EMBRAPA-CNPS, 1998.

CD-ROM – (EMBRAPA-CNPS. Boletim de Pesquisa ; n. 8).

1. Solo-Levantamento Semidetalhado-Brasil-Rio de Janeiro-Paty do Alferes. I. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). II. Série.

CDD (21.ed.) 631.478153

AUTORIA

Coordenador do Projeto

Francesco Palmieri

Responsável pelo Subprojeto

José Francisco Lumbreras

Redação do Texto

José Francisco Lumbreras

Tony Jarbas Ferreira da Cunha

Ricardo Pacheco Napoleão¹

Prospecção e Mapeamento

José Francisco Lumbreras

Tony Jarbas Ferreira da Cunha

Nilson Rendeiro Pereira

João Souza Martins

Jorge Olmos Iturri Larach

Francesco Palmieri

Revisão e Classificação

José Francisco Lumbreras

Tony Jarbas Ferreira da Cunha

Jorge Olmos Iturri Larach

Francesco Palmieri

¹ Estagiário

Estudos Geológicos

Sebastião Barreiros Calderano

Caracterização Química

Washington de Oliveira Barreto

Marie Elisabeth Christine Claessen

Paulo César Gomes

Caracterização Física

José Lopes de Paula

João Luiz Rodrigues de Souza

Caracterização Mineralógica

Sebastião Barreiros Calderano

Concepção de Projetos em Sistema de Informação Geográfica

Waldir de Carvalho Júnior

Marcos Enrique Fernandes Y Garcia ¹

Ernesto Getúlio Michielin Vieira ²

Silvio Barge Bhering

² Bolsista CNPq

SUMÁRIO

- RESUMO • vii
- ABSTRACT • viii
- 1 INTRODUÇÃO • 1
- 2 DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA • 2
 - 2.1 SITUAÇÃO, LIMITES E EXTENSÃO • 2
 - 2.2 GEOLOGIA • 2
 - 2.2.1 UNIDADE SANTO EDUARDO • 4
 - 2.2.2 UNIDADE RIO NEGRO • 5
 - 2.2.3 ROCHAS ÍGNEAS INTRUSIVAS • 6
 - 2.2.4 SEDIMENTOS • 6
 - 2.3 RELEVO • 7
 - 2.4 CLIMA • 10
 - 2.5 VEGETAÇÃO E USO ATUAL • 12
- 3 MÉTODOS DE TRABALHO • 13
 - 3.1 MÉTODOS DE TRABALHO DE ESCRITÓRIO E DE CAMPO • 13
 - 3.2 MÉTODOS DE LABORATÓRIO • 14
- 4 SOLOS • 15
 - 4.1 DEFINIÇÕES E CONCEITOS PARA O ESTABELECIMENTO DAS CLASSES DE SOLOS E FASES • 15
 - 4.1.1 ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS • 15
 - 4.1.2 HORIZONTES DIAGNÓSTICOS • 17
 - 4.1.3 SOLOS INTERMEDIÁRIOS PARA LATOSSOLOS • 19

4.1.4	NATUREZA INTERMEDIÁRIA PARA OUTRAS UNIDADES TAXONÔMICAS	• 20
4.1.5	GRUPAMENTOS DE CLASSES DE TEXTURA	• 20
4.1.6	CONSTITUIÇÃO MACROCLÁSTICA	• 21
4.1.7	FASES DE UNIDADES DE MAPEAMENTO	• 21
4.2	DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS	• 23
4.2.1	Latossolos	• 23
4.2.1.1	Latossolo Vermelho-Escuro	• 24
4.2.1.2	Latossolo Vermelho-Amarelo	• 26
4.2.1.3	Latossolo Amarelo	• 28
4.2.2	Terra Roxa	• 31
4.2.2.1	Terra Roxa Estruturada	• 31
4.2.3	Podzólicos	• 31
4.2.3.1	Podzólico Vermelho-Escuro	• 32
4.2.3.2	Podzólico Vermelho-Amarelo	• 34
4.2.4	Brunizém	• 37
4.2.4.1	Brunizém Avermelhado	• 37
4.2.5	Planossolo	• 37
4.2.6	Solonetz-Solodizado	• 38
4.2.7	Cambissolos	• 38
4.2.8	Solos Glei	• 41
4.2.8.1	Glei Húmico e Glei Pouco Húmico	• 41
4.2.9	Solos Litólicos	• 43
4.2.10	Solos Aluviais	• 44
5	UNIDADES DE MAPEAMENTO	• 45
5.1	LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DOS SOLOS E RESPECTIVAS ÁREAS	• 46
5.2	DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO	• 50
6	SÍNTESE DO LEVANTAMENTO	• 62
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	• 66

RESUMO

Este trabalho refere-se ao estudo de solos realizado no município de Paty do Alferes e em parte dos municípios de Miguel Pereira e Paraíba do Sul, localizados na região serrana e Vale do Paraíba no Estado do Rio de Janeiro, situados entre os paralelos 22°16' e 22°30', de latitude sul, e os meridianos 43°16' e 43°31', de longitude a oeste de Greenwich, abrangendo uma superfície de 35.945ha. Constitui um levantamento de solos semidetalhado, realizado na escala 1:20.000, tendo como objetivo principal atender as metas previstas nos projetos "Interações ambientais tendo em vista o desenvolvimento sustentável das microbacias dos afluentes do Córrego do Saco-Rio Ubá nos municípios de Paty do Alferes e Miguel Pereira, RJ", com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) - Subprograma de Ciências Ambientais (CIAMB), referente ao convênio nº 66.96.00.78.00, e "Adaptação e desenvolvimento de tecnologias para gestão agroambiental sustentável em regiões acidentadas, Mata Atlântica e Serra do Mar", referente ao convênio nº 007/95 do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), Ministério do Meio Ambiente e Amazônia Legal (MMA). Embora apresentando material de origem pouco diversificado, na área de estudo ocorre grande número de classes de solos, refletindo a grande variabilidade da paisagem, onde verificou-se a presença expressiva de solos intermediários entre as classes dos Latossolos, Podzólicos e Cambissolos. Em geral, os solos da área estudada são argilosos, de baixa atividade, bem drenados, de baixa fertilidade natural, com variada espessura do *solum*, e apresentam elevada susceptibilidade à erosão, devido, principalmente, ao predomínio de relevo muito movimentado, que, por sua vez, demanda práticas adequadas de manejo e conservação.

ABSTRACT

This work refers to the study of soils accomplished in Paty do Alferes county and part of Miguel Pereira and Paraíba do Sul counties, in the mountainous region of the State of Rio de Janeiro. It is located between the latitudes 22°16' and 22°30' south and the longitudes 43°16' and 43°31' West of Greenwich, comprising a surface of 35.945ha. It constitutes a semi-detailed soil survey, accomplished in the scale 1:20.000, having as main objectives to assist the goals foreseen in the project *Evaluation of techniques and definition of approaches for sustainable development of the atlantic forest biome in areas of mountainous relief*. Even though the parent material is not very diversified, the study area shows a great number of classes of soils, reflecting the great variability of the landscape. It was also detected an expressive presence of intergrade soils among Latosols, Podzolics and Cambisols soil classes. In general the soils of the studied area are of low activity clay, well drained, low natural fertility, with varied thickness of the solum, and, also they have high susceptibility to erosion, due to the prevalence of very steep relief. The utilization of these soils for agricultural purposes it demands to adopt special soil and water management practices. This project was financed, in part, with Brazilian government support by FINEP-PADCT-CIAMB and MMA-FNMA.

1 INTRODUÇÃO

Este relatório refere-se ao estudo de solos realizado no município de Paty do Alferes e em parte dos municípios de Miguel Pereira e Paraíba do Sul, localizados na região serrana e vale do rio Paraíba no Estado do Rio de Janeiro, no período de março a novembro de 1997. Abrange uma área de 35.945ha.

O trabalho compreende um levantamento semidetalhado de solos, realizado na escala 1:20.000 e apresenta um mapa na escala 1:50.000, tendo como objetivo principal atender às metas previstas nos projetos “Interações ambientais tendo em vista o desenvolvimento sustentável das microbacias dos afluentes do Córrego do Saco-Rio Ubá nos municípios de Paty do Alferes e Miguel Pereira” e “Adaptação e desenvolvimento de tecnologias para gestão agroambiental sustentável em regiões acidentadas, Mata Atlântica e Serra do Mar”.

A descrição das classes de solos (item 4.2) foi procedida enfocando-se aspectos taxonômicos e características morfológicas, físicas e químicas dos solos encontrados na área. As unidades de mapeamento foram descritas em separado (item 5.2), destacando-se aspectos relevantes da paisagem, tais como a forma do terreno, a declividade dominante, os solos integrantes e a distribuição espacial.

2 DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

2.1 SITUAÇÃO, LIMITES E EXTENSÃO

A área em estudo abrange o município de Paty do Alferes e parte dos municípios de Miguel Pereira e Paraíba do Sul, sob a área de influência das microbacias do córrego do Saco-rio Ubá, situada entre os paralelos 22° 16' e 22°30' de latitude sul e os meridianos 43° 16' e 43° 31' de longitude a oeste de Greenwich, Estado do Rio de Janeiro, abrangendo uma superfície de 35.945ha (Figura 1).

2.2 GEOLOGIA

Na região ocorrem duas formações geológicas principais, denominadas Unidade Santo Eduardo e Unidade Rio Negro (Rio de Janeiro, 1981a, 1981b e 1995). Pequenas porções de rochas granulíticas, provavelmente pertencentes às Unidades Monte Verde e São José de Ubá, também ocorrem na área. Todas estas Unidades são da idade Pré-Cambriana e são cortadas localmente, nas zonas principais de fraturamento, por diques de rocha básica, relacionada ao magmatismo básico, do período Cretáceo.

Em alguns pontos observaram-se diques, de reduzidas dimensões, de rocha ígnea muito alterada, de coloração cinza, de muito baixa densidade, provavelmente relacionada com o magmatismo alcalino, de idade mais recente, ou seja, Cretáceo/Terciário.

Nos topos aplainados que ocorrem em toda a área, foi registrada a presença de sedimentos argilo-arenosos, que poderão ser correlacionáveis em idade ao Terciário/Quaternário.

Sedimentos argilo-arenosos de natureza aluvionar e colúvio-aluvionar, de idade mais recente, são também encontrados na área ao longo das drenagens principais, ou preenchendo fundo de vales ou sopé de encostas, formando terraços típicos de baixa declividade.

Em muitos locais, independente da altitude e às vezes até mesmo da forma das encostas e declividade, encontra-se uma cobertura de natureza estritamente coluvionar.

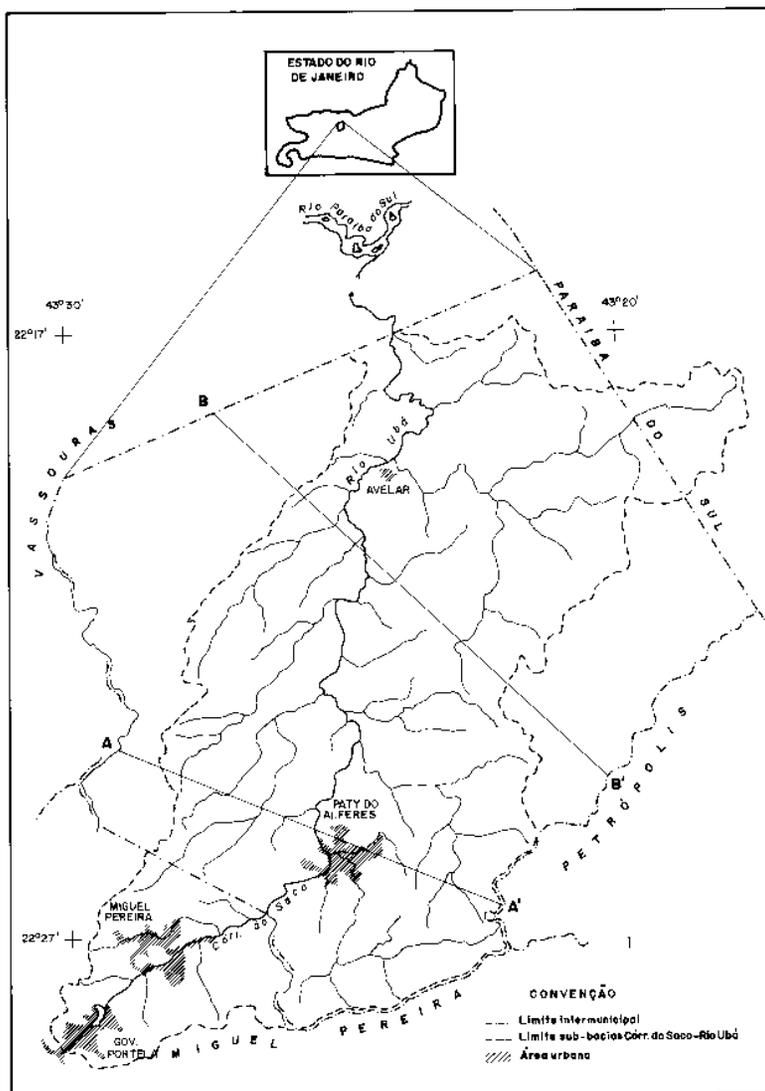


Figura 1. Localização da área de estudo - município de Paty do Alferes e sub-bacias do Córrego do Saco e Rio Ubá.

2.2.1 Unidade Santo Eduardo

Constituída por gnaisses, sendo predominante o tipo biotita-gnaisse, por vezes granatífero (biotita-granada-gnaisse), de textura variada, por vezes porfiroblástica/ porfiroclástica e estrutura bandada, associados a migmatitos e/ou afetados por migmatização incipiente.

Os migmatitos são predominantemente do tipo estromático, ou seja, em camadas, e são localmente predominantes.

Intercalados nesta seqüência, ocorrem bancos ou faixas de quartzitos e quartzo-xistos, com espessuras variando de centimétrica a até alguns metros. Estas rochas também foram afetadas pela migmatização, e localmente são enriquecidas em feldspatos ou são penetradas por pegmatitos de formatos variados, como bolsões, diques, etc.

Subordinadamente podem ocorrer ainda faixas de anfibólio-gnaisse e anfibolitos, e também são comuns as ocorrências de pequenos corpos em forma de boudins de anfibolitos e de rochas calcossilicáticas.

Na parte norte-noroeste da área, em uma pequena faixa na região de influência da denominada Zona de Cizalhamento do Paraíba do Sul, as rochas foram afetadas por cataclase e recristalização, sendo transformadas em milonitos e blastomilonitos. Estas rochas foram formadas a partir das litologias supracitadas, com alguma contribuição de rochas granulíticas, que também, eventualmente, podem ocorrer nesta área.

2.2.2 Unidade Rio Negro

Esta unidade ocorre como uma faixa na parte sul-sudeste da área, com prolongamento para leste, e é constituída por migmatitos de caráter variado, formados na região de contato da Unidade Santo Eduardo com a Unidade Batólito Serra dos Órgãos.

O Batólito Serra dos Órgãos se constitui em uma imensa massa plutônica, de composição predominantemente granodiorítica a granítica, de posicionamento na região durante o evento tectono-metamórfico do Pré-Cambriano, denominado Brasileiro (Heilbron et al., 1995). Apesar de não ocorrer na área de estudos, exerceu influência importante na formação dos migmatitos da Unidade Rio Negro.

Estes migmatitos são constituídos por paleossoma de biotita-gnaiss, biotita-granada-gnaiss, anfibólio-biotita-gnaiss, anfibolitos, neossoma de gnaiss-granítico (diatexito) e/ou faixas ou bolsões pegmatíticos.

As estruturas observadas são do tipo estromáticas (em camadas), pitgmáticas, flebíticas e, mais raramente, agmatíticas e schollen.

Ocorrem também nesta unidade faixas de quartzitos e quartzo-xistos mais intensamente migmatizadas, em alguns locais amplamente feldspatizadas ou penetradas por massas pegmatíticas.

Apesar da feldspatização e remobilização de material quartzo-feldspático decorrente da migmatização, observa-se na região de ocorrência desta unidade a formação de saprolitos com coloração intensamente rosada a avermelhada, gerando solos de coloração avermelhada.

2.2.3 Rochas Ígneas Intrusivas

Ocorrem principalmente em forma de diques, preenchendo fraturas e/ou falhas. São de dimensões variadas, porém de difícil precisão. Em alguns locais é possível estimar a espessura destes diques em aproximadamente 20 a 30m, ou até mais.

Ocorrem como blocos na massa do solo ou aglomerados de blocos localizados. Em função da alteração dos materiais envolvidos, as relações de contato não são bem evidenciadas. São ocorrências esparsas e predominam na parte norte-noroeste e sul-sudeste da área de estudo. São constituídas principalmente por diabásio e microgabro, com textura afanítica e fanerítica fina, respectivamente. Em função da alteração, o tamanho dos blocos, geralmente arredondados ou elipsoidais (esfoliação esferoidal), varia de uns poucos centímetros a alguns metros.

Estas rochas são correlacionadas ao magmatismo básico do Cretáceo.

Observaram-se, também, em alguns locais, diques de pequenas dimensões (menor que 1,0m) de rocha ígnea, com cor de alteração cinza e muito baixa densidade. Estes diques possuem relações de contato bem evidentes e poderão ser correlacionados ao magmatismo alcalino, mais recente.

2.2.4 Sedimentos

Alguns topos aplainados, que ocorrem em toda a área, ainda são recobertos por sedimentos argilo-arenosos em geral, que poderão ser correlacionados ao Terciário/Quaternário.

Em muitos topos este material já foi fortemente erodido, podendo ser observados apenas vestígios de sua presença. Estes solos já se encontram bastante evoluídos, no que concerne à pedogênese e sobre eles se desenvolve exclusivamente a classe do Latossolo Amarelo. Em

raros locais estes sedimentos se acham bem preservados, e se constituem em testemunho, ou mesmo, relíquias desta sedimentação, sendo áreas de reduzidas dimensões. Coincidentemente os locais de melhor observação se situam na região da Serra do Mar, em cotas de 800 e 850m, no morro do Fama e em Palmares, respectivamente.

Outros sedimentos, também argilo-arenosos e/ou areno-argilosos, de natureza colúvio-aluvionar e aluvionar, do Quaternário, também ocorrem em toda a área de estudo, ocupando áreas não muito extensas, ao longo de drenagens, no sopé de encostas, preenchendo fundo de vales, formando terraços típicos de baixa declividade.

As coberturas coluvionares ocorrem em alguns pontos de toda a área, independente da declividade e/ou forma da encosta, ou mesmo altitude. Em alguns locais pode ser observada a presença de blocos, de dimensões até métrica, na massa coluvial.

2.3 RELEVO

A área apresenta os seguintes domínios fisiográficos principais: domínio de serras e degraus reafeiçoados da Serra do Mar; depressão colinosa do córrego do Saco/rio Ubá; e domínio de degraus reafeiçoados e colinas dissecadas da zona de alinhamentos de cristais do Paraíba do Sul. Ao longo do texto utilizam-se os termos: Domínio de Serras, Depressões Colinosas e Zona de Alinhamentos, referindo-se respectivamente aos domínios fisiográficos supracitados.

O primeiro domínio situa-se na porção sudeste do município de Paty do Alferes, com orientação geral NE/SW e altitudes que variam entre 800 e 1.200m, com relevo predominante montanhoso e forte ondulado, vales encaixados e predominantemente esvaziados, apresentando desnivelamentos entre topos e fundos de vale geralmente superiores a 200m, porém abarcando alguns compartimentos colinosos embutidos.

A depressão colinosa do córrego do Saco/rio Ubá localiza-se na porção central do município, apresentando orientação geral também NE/SW, altitudes variando aproximadamente entre 450 e 700m, relevo forte ondulado e desnivelamentos entre topos e fundos de vale predominantemente entre 50 e 100m. São comuns as feições de topos aplainados e amplos, por vezes encerrando pequenas depressões, em relevo suave ondulado e ondulado; nas áreas limítrofes com degraus e serras reafeiçoados os topos assumem características mais estreitas e as encostas tornam-se mais declivosas.

O domínio de degraus reafeiçoados e colinas dissecadas da zona de alinhamentos ocorre a norte e noroeste do município, apresentando altitudes entre 500 e 800m e desnivelamentos entre 100 e 300m. Neste domínio, igualmente com orientação geral NE/SW, predominam as feições de topos em cristas em relevo montanhoso e forte ondulado, ocorrendo compartimentos de colinas embutidas entre os degraus e serras reafeiçoados, caracterizadas por feições de topos amplos e aplainados, como no domínio anterior.

Na Figura 2 são mostradas 2 seções transversais esquemáticas, onde destacam-se os domínios fisiográficos supracitados.

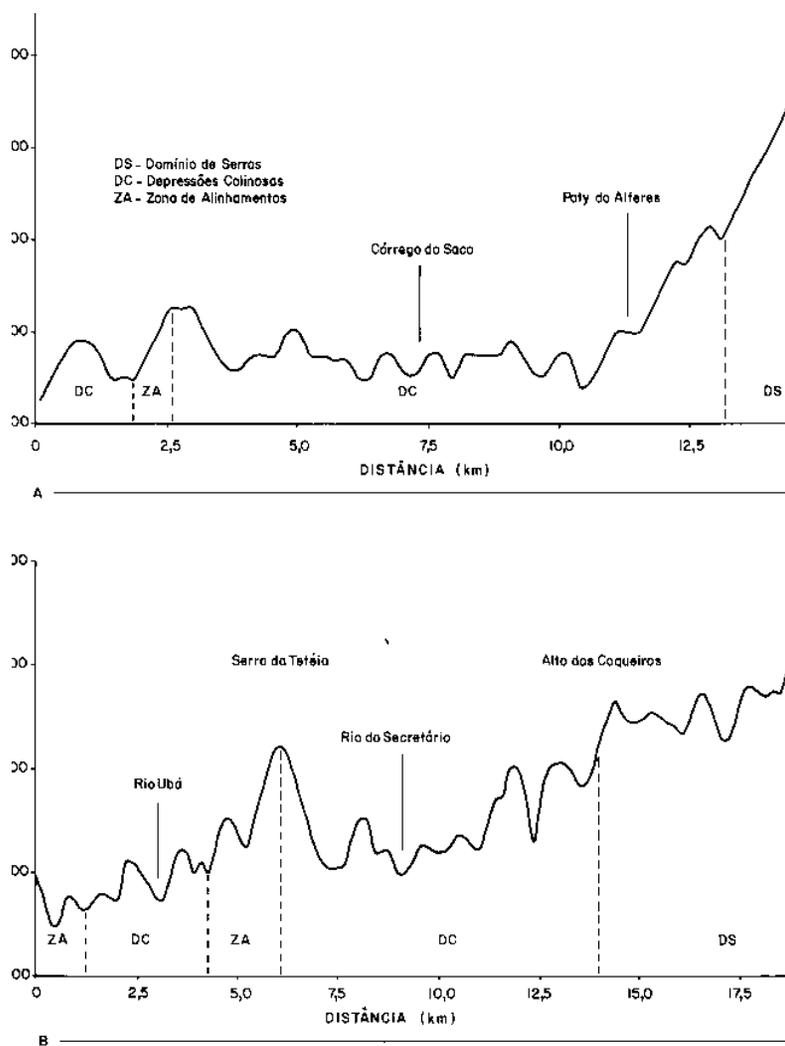


Figura 2. Seções transversais esquemáticas, segundo representação na fig. 1 (cortes com direção geográfica SE-NW)

2.4 CLIMA

O clima é classificado como Cw, segundo o esquema de Köppen; temperado, com a temperatura média do mês mais frio sendo inferior a 18°C. A época seca coincide com o inverno, apresentando de 4 a 5 meses com precipitação menor que 60mm.

O aumento dos valores anuais das chuvas ao longo do município se faz no sentido de NW para SE, com isoietas variando de 1.200 a 1.600mm, com um gradiente apontando para a região serrana a SE. O entorno do município de Paty do Alferes apresenta valores anuais de 2.071mm em Petrópolis, 1.672mm em Teresópolis e 1.245mm em Vassouras. Petrópolis apresenta valores mais elevados de chuva anual, mas deve-se considerar que está situada na vertente do sistema de serras voltada para o E/SE. Pode-se inferir que a vertente oposta apresenta valores inferiores; daí poder-se estimar um valor aproximado entre 1.700 e 1.800mm para a precipitação anual para a região de altitude elevada de Paty do Alferes, abrangendo as localidades de Palmares e Vale das Videiras, por exemplo.

Com relação à precipitação mensal, o município apresenta um inverno seco e verão chuvoso; o mesmo acontecendo em Petrópolis, Teresópolis e Vassouras, sendo o trimestre mais chuvoso (TMC) em Paty do Alferes o período novembro/dezembro/janeiro, com mais ou menos 50% da chuva anual. Em Petrópolis, Teresópolis e Vassouras o TMC é dezembro/janeiro/ fevereiro.

O aumento da temperatura média anual ao longo do município se faz no sentido de SE para NW, variando de 18 a 22°C. O entorno de Paty do Alferes apresenta valores anuais de 17,6°C em Petrópolis; 17,4°C em Teresópolis; e 20,5°C em Vassouras. Estima-se para as partes mais altas de Paty do Alferes uma temperatura média anual em torno dos 17°C.

O ano hidrológico, por definição, é o ano que se inicia no primeiro mês onde o índice pluviométrico é igual ou superior a 60mm. No caso de Paty do Alferes, estima-se que o ano hidrológico tem início em setembro e término em agosto.

A temperatura máxima absoluta registrada em Paty do Alferes foi de 41,7°C, valor que considera-se difícil de ser ultrapassado, uma vez que nos municípios contíguos, para mais de 30 anos de registros, os valores encontrados foram 38,3°C em Petrópolis, 34,0°C em Teresópolis e 39,4°C em Vassouras.

Com relação às temperaturas mínimas absolutas já registradas, Paty do Alferes apresentou o valor de 1,1°C (no Distrito de Avelar), 0,7°C em Petrópolis e -1,4°C em Teresópolis. Levando-se em conta estes valores, pode-se inferir que na parte mais alta de Paty do Alferes possa ocorrer temperaturas em torno de 0°C. Vassouras já registrou 0,3°C.

Quanto às chuvas máximas em 24h, Paty do Alferes já registrou chuva de 138,4mm. Por seu turno, Petrópolis já registrou de 168,2mm; Teresópolis de 127mm; e Vassouras de 158mm.

Os valores da evapotranspiração potencial (ETP) encontrados em Paty do Alferes foram baseados nas informações de Avelar. Os valores mensais variam de 135mm em janeiro a 46mm em junho. Tendo em vista que a ETP foi estimada utilizando-se valores médios mensais da temperatura do ar, estima-se que haja um decréscimo da ETP em torno de 30%, em direção às partes mais altas do município.

Os ventos são relativamente fracos nos vales, fluindo em direção constante de NE para SW. Nas partes mais elevadas, principalmente nos cumes das elevações, entretanto, podem alcançar velocidades mais altas.

2.5 VEGETAÇÃO E USO ATUAL

A ocupação do território do Estado do Rio de Janeiro, ao longo do tempo, levou à destruição da maior parte de sua cobertura vegetal, originalmente de floresta atlântica; as formações restantes são predominantemente secundárias e fragmentadas (Golfari & Moosmayer, 1979). De modo geral, as áreas ainda florestadas na região estudada são ocupadas por vegetação secundária em diversos estádios de regeneração; as florestas são bastantes fragmentadas e perturbadas. Muitos indivíduos são originários de rebrota, indicando exploração seletiva de madeira ou uso agrícola anterior.

A vegetação ocorrente é de floresta tropical subperenifólia na região do Domínio de Serras (em altitudes acima de 750m) e floresta tropical subcaducifólia no restante da área, tendendo esta última a uma maior caducidade nas cotas mais baixas (em torno de 400m), que ocorrem a N/NW. Nos terraços mais elevados, distribuídos por toda a área, ocorre a floresta tropical subperenifólia de várzea e nos mais baixos ocorre a floresta higrófila de várzea e campo hidrófilo de várzea. Nas áreas de afloramentos rochosos, ocorrentes em pequenas áreas no Domínio de Serras, observou-se a presença de formações rupestres.

Segundo o levantamento do uso atual das terras, realizado em 1997, verificaram-se os seguintes usos principais e respectivos percentuais de ocorrência: pastagens (68,2%), florestas (13,5%), capoeiras (4,8%), silvicultura com eucalipto (4,4%), culturas de ciclo curto (3,4%) e áreas urbanas (5,7%).

A exploração pecuária, com gado de leite e de corte, se dá de forma extensiva e, menos freqüentemente, de forma semi-extensiva. No entanto, apesar de apenas 3,4% das terras serem utilizadas com culturas de ciclo curto, esta atividade possui uma importância econômica fundamental, principalmente considerando a cultura do tomate, que na região é uma agricultura praticada com uso intensivo e nômade do solo, com utilização de irrigação e aplicação de grande quantidade de insumos. A cultura de tomate é estabelecida em determinados locais por um período, quase sempre, menor que dois anos.

3 MÉTODOS DE TRABALHO

3.1 MÉTODOS DE TRABALHO DE ESCRITÓRIO E DE CAMPO

A primeira fase do trabalho consistiu de uma pesquisa bibliográfica sobre geologia, geomorfologia, vegetação e clima da área em estudo. Como segunda etapa executou-se uma fotointerpretação preliminar de fotografia aérea em escala 1:60.000 para delimitar os principais domínios e/ou padrões fisiográficos e macro ambientes com o objetivo de selecionar as estradas e/ou caminhos que passassem nos diferentes domínios e estabelecer a primeira investigação de campo para elaboração de uma legenda preliminar de identificação dos diferentes pedoambientes (Santos et al., 1996). Na execução desta etapa de campo registraram-se todas as características morfológicas dos perfis de solos examinados, bem como dados referentes a geologia, relevo, declividade, vegetação, pedregosidade, rochosidade, tipo de erosão, drenagem interna dos solos, fragilidade dos ambientes e áreas degradadas por processos naturais e as induzidas pelas ações antrópicas.

A seguir, com conhecimento adquirido no campo associado às correlações entre as características dos solos e aos ambientes naturais e antrópicos, procedeu-se à interpretação de fotografias aéreas na escala 1:20.000. As unidades edafoambientais interpretadas e delineadas nas fotografias foram transferidas para base planialtimétrica na escala 1:20.000 com curvas de nível eqüidistantes de 10m. Após esta etapa, realizaram-se várias viagens de campo para reajustamento das delimitações de cada unidade edafoambiental. No decorrer dos trabalhos foram feitas várias atualizações da legenda preliminar, de acordo com o aparecimento de novas unidades ou com a eliminação de outras já existentes, por não se verificarem as condições de representatividade como unidade de mapeamento na referida escala.

Foram descritos, em trincheiras e cortes de estrada, 70 perfis de solo, sendo 50 amostrados, conforme Lemos & Santos (1996), em locais previamente escolhidos, de acordo com as unidades de solos que se pretendia definir. Parcialmente descreveram-se 130 perfis complementares, sendo apenas 10 amostrados, com a finalidade de melhor caracterizar as classes de solo. As amostras coletadas foram enviadas ao laboratório para realização das análises físicas, químicas e mineralógicas, a fim de auxiliar na classificação dos solos, de acordo com as normas estabelecidas pela Embrapa (1979).

Com os dados analíticos das amostras enviadas ao laboratório, foi elaborada a legenda final de caracterização das unidades identificadas. De posse dos resultados analíticos e com o mapa preliminar de solos já elaborado, procedeu-se a mais uma viagem de correlação e averiguação das unidades mapeadas para controle de qualidade do trabalho.

A fase final dos trabalhos constou de acertos cartográficos, revisão das descrições e dados analíticos dos perfis, revisão da legenda de identificação das unidades de mapeamento e a transferência dos dados obtidos para sistema georreferenciado de informação de solos, Sigsolos (Embrapa Solos) e elaboração do mapa em sistema geográfico de informação ARC/INFO e edições finais em ArcView.

3.2 MÉTODOS DE LABORATÓRIO

A descrição detalhada dos métodos utilizados em análises para caracterização dos solos está contida em Embrapa (1979).

4 SOLOS

Definições e conceitos usados para o estabelecimento das classes de solos e fases serão tratados no item 4.1, assim como classes de solos serão definidas e descritas no item 4.2 de acordo com as normas adotadas pela Embrapa (Reunião... 1979, Embrapa, 1988a, 1988b).

4.1 DEFINIÇÕES E CONCEITOS PARA O ESTABELECIMENTO DAS CLASSES DE SOLOS E FASES

Os conceitos usados nos níveis categóricos das classes de solos, os tipos de horizontes diagnósticos e solos intermediários, bem como a natureza intermediária de unidade taxonômica serão abordados nos itens 4.1.1 a 4.1.4.

4.1.1 ATRIBUTOS DIAGNÓSTICOS

Para a subdivisão das classes de solos em níveis categóricos mais baixos, utilizaram-se os seguintes atributos:

- **Atividade da argila:** refere-se à capacidade de troca de cátions (valor T) da fração mineral. Atividade alta designa valor igual ou superior a 24cmol_c/kg de argila e atividade baixa valor inferior a esse, após correção referente ao carbono. Para esta distinção é considerada a atividade das argilas no horizonte B, ou no C quando não existe B.

- **Eutrofismo e distrofismo:** eutrófico especifica distinção de solos com saturação por bases (valor V) igual ou superior a 50% e distrófico especifica distinção de solos com saturação por bases inferior a 50%. Para esta distinção é considerada a saturação por bases no horizonte B, ou no C quando não existe B.

- **Caráter álico:** para indicar saturação por Al^{3+} igual ou superior a 50%. Para esta distinção é considerada a saturação por alumínio no horizonte B, ou no C quando não existe B.

- **Mudança textural abrupta:** consiste em considerável aumento no conteúdo de argila dentro de uma pequena distância vertical, menor que ou igual a 8cm, na zona de transição entre o horizonte A ou E e o horizonte subjacente B.

- **Cerosidade:** são filmes muito finos de material inorgânico de naturezas diversas, orientadas ou não, constituindo revestimentos ou superfícies brilhantes nas faces de elementos estruturais, poros ou canais, resultante de movimentação, segregação ou rearranjo de material coloidal inorgânico ($< 0,002mm$); quando bem desenvolvidos são facilmente perceptíveis, apresentando aspecto lustroso e brilho graxo.

- **Característica sódica:** o termo sódico especifica distinção de percentagem de saturação por sódio, $(100 \times Na^+)/T$ igual ou superior a 20%, no horizonte B ou C, dentro de dois metros de profundidade a contar da superfície do solo.

- **Característica solódica:** o termo solódico especifica distinção de saturação por sódio entre 8 e 20% pelo menos na parte inferior do horizonte B; na ausência de horizonte B, valores de 8% ou mais são exigidos pelo menos na parte superior do horizonte C.

- **Pouco profundo:** termo utilizado para a classe dos Latossolos quando a espessura do *solum* for inferior a 200cm e a espessura do B latossólico (exceto BC) for igual ou superior a 70cm.

- **Contato lítico:** constitui o limite entre o solo e o material coeso subjacente.

- **Grau de intemperização expresso pelo índice Ki:** refere-se à constituição média da terra fina seca ao ar (TFSA) indicada pela relação molecular $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$. O valor 2,0 corresponde à constituição da caulinita (mineral puro). O valor 2,2 no horizonte B representa o limite superior reconhecido para os Latossolos.

- **Limites de cor para os Latossolos e solos podzólicos:** foi efetuada a distinção entre Latossolos Vermelho-Escuros e Vermelho-Amarelos, assim como entre Podzólicos Vermelho-Escuros e Vermelho-Amarelos utilizando-se o critério de cor. Os vermelho-escuros apresentaram cores mais vermelhas que 2,5YR, com valores $\leq 4,5$ e cromas ≤ 6 ; e os vermelho-amarelos apresentaram cores menos avermelhadas, geralmente nos matizes 2,5YR, 5YR e 7,5YR.

4.1.2 HORIZONTES DIAGNÓSTICOS

- **Horizonte A chernozêmico:** horizonte mineral A espesso, escuro, saturado com cátions bivalentes e saturação por bases (valor V) igual ou superior a 50%. A estrutura é fortemente desenvolvida e a cor do horizonte é de croma inferior a 3,5 quando úmido e valor mais escuro que 3,5 quando úmido e 5,5 quando seco. Contém pelo menos 5,8g de carbono orgânico/kg de solo, em qualquer parte do horizonte. A espessura do horizonte é de pelo menos 18cm e maior que 1/3 da espessura do *solum* se este tiver menos que 75cm ou mais de 25cm se o *solum* tiver mais que 75cm. Não é simultaneamente maciço e duro ou muito duro quando seco.

- **Horizonte A proeminente:** horizonte A espesso, comparável ao horizonte A chernozêmico quanto à cor, ao conteúdo de carbono orgânico, à consistência, à estrutura e espessura, diferenciando-se dele apenas por apresentar saturação por bases inferior a 50%.

- **Horizonte A húmico:** é um horizonte superficial que, além de possuir todas as características do horizonte A proeminente,

apresenta maior desenvolvimento, expresso por maior espessura e/ou maior riqueza em matéria orgânica, associada à cor mais escura, desde que não satisfaça os requisitos de horizonte turfoso. Para o caso específico de Latossolos, o requisito de espessura mínimo é de 80cm de horizonte A húmico.

- **Horizonte A moderado:** é um horizonte superficial que apresenta teores de carbono orgânico variáveis, espessura e/ou cor que não satisfaça as condições requeridas para caracterizar um horizonte A chernozêmico, proeminente ou húmico.

- **Horizonte B textural:** é um horizonte mineral subsuperficial no qual há evidências de acumulação, por iluviação, de argila silicatada. O horizonte B textural possui uma quantidade mínima de argila em comparação com o horizonte sobrejacente eluvial e, usualmente, apresenta cerosidade.

- **Horizonte B latossólico:** horizonte mineral subsuperficial, com espessura mínima de 50cm, cujos constituintes evidenciam avançado estágio de intemperização, caracterizado pela presença de quantidades variáveis de óxidos de ferro e alumínio, argilominerais do tipo 1:1 e minerais primários resistentes ao intemperismo e pela ausência quase absoluta de argilominerais do tipo 2:1.

- **Horizonte B incipiente:** horizonte mineral subsuperficial que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém suficiente para o desenvolvimento de cor ou de estrutura, e no qual mais da metade do volume de todos os subhorizontes não devem consistir em estrutura da rocha original.

- **Horizonte B nátrico:** horizonte subsuperficial, que apresenta características do horizonte B textural, com marcante diferença de textura entre o A e o B, estrutura prismática, colunar ou em blocos. Apresenta $\geq 20\%$ de saturação por Na^+ trocável pelo menos em um subhorizonte.

- **Horizonte glei:** horizonte mineral subsuperficial ou eventualmente superficial caracterizado pela intensa redução de ferro e formado sob condições de excesso de água, o que lhe confere cores neutras ou próximas de neutras na matriz do solo, com ou sem mosqueados. Este horizonte é fortemente influenciado pelo lençol freático, sob prevalência de um regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido, em virtude da saturação com água durante todo o ano ou pelo menos por um longo período.

- **Horizonte E álbico:** horizonte mineral comumente subsuperficial, no qual a remoção ou segregação de material coloidal inorgânico e orgânico progrediu a tal ponto, que a cor do horizonte é mais determinada pela cor das partículas primárias de areia, de silte, e até mesmo da argila, do que por revestimentos nessas partículas.

4.1.3 SOLOS INTERMEDIÁRIOS PARA LATOSSOLOS

Foram distinguidos os seguintes tipos de solos intermediários: por superposição de horizontes diagnósticos e por intermediação de características diagnósticas.

- **Latossolo podzólico:** se o horizonte B latossólico se encontrar logo abaixo do A e for seguido por um horizonte B textural, o solo será denominado Latossolo podzólico.

- **Latossolo câmbico:** quando apresenta minerais facilmente intemperizáveis, em quantidades inferiores, mas próximos aos limites permitidos para o horizonte B câmbico (intermediação de características diagnósticas). Na ausência quase total de material primário facilmente intemperizável, a espessura do B latossólico (exceto BC) deverá ser inferior a 70cm.

- **Podzólico latossólico:** quando o horizonte B textural se encontrar logo abaixo do horizonte A e for seguido por um horizonte B

latossólico (superposição de horizontes diagnósticos). Também quando apresentar gradiente textural não muito alto (próximo ao limite para solo podzólico), porém com pouca diferenciação de horizontes. Normalmente estes solos são profundos (1 a 2m até o horizonte C) ou muito profundos (intermediação de características diagnósticas).

4.1.4 Natureza intermediária para outras unidades taxonômicas

- **Câmbico**: termo utilizado para solos que apresentam características intermediárias com Cambissolos.
- **Vértico**: qualificação de solos com características intermediárias com Vertissolos.
- **Solódico**: qualificação referente a unidades de solo que possuem característica solódica.
- **Glêico**: refere-se à unidade de solo cujas características são intermediárias com solos Glei.

4.1.5. Grupamentos de classes de textura

Conforme a composição granulométrica do horizonte B, ou do horizonte C, se não existir B. Foram consideradas as classes de textura em nível mais generalizado, conforme as seguintes agregações:

- textura muito argilosa: apresenta mais de 600g de argila/kg;
- textura argilosa: apresenta de 350 a 600g de argila/kg;
- textura média: possui menos de 350g de argila e mais de 150g de areia/kg, excluídas as classes texturais areia e areia franca;

- textura arenosa: compreende as classes texturais areia e areia franca.

Para as classes de solos com significativa variação textural entre os horizontes, foram consideradas as texturas dos horizontes superficiais e subsuperficiais, sendo as designações feitas sob a forma de fração. Exemplo: textura média/argilosa.

4.1.6 Constituição macroclástica

Caracterização efetuada em função da proporção de cascalhos (diâmetro de 2 a 20mm) em relação à terra fina (fração menor que 2mm). São reconhecidos os seguintes agrupamentos:

- **com cascalho:** de 80 a 150g de cascalho na massa do solo/kg;
- **cascalhento:** de 150 a 500g de cascalho na massa do solo/kg;
- **muito cascalhento:** mais de 500g de cascalho na massa do solo/kg.

4.1.7 Fases de unidades de mapeamento

- **Erosão:** foram denominadas fase erodida as encostas e cabeceiras de drenagem declivosas que apresentam perda de grande parte do horizonte A, sendo freqüente a ocorrência de sulcos e voçorocas.

- **Rochosidade:** foram denominadas fase ligeiramente rochosa situações em que a presença de “boulders” e afloramentos de rocha no solo e na superfície do mesmo, são suficientes para interferir na aração, sendo entretanto perfeitamente viável o cultivo entre as rochas.

Os afloramentos e/ou matacões ocupam de 2 a 10% da superfície do terreno.

- **Vegetação:** subdividida segundo critérios fitofisionômicos, compreendendo decidualidade, porte, composição e densidade. Visa a fornecer dados principalmente relacionados com o maior ou menor grau de umidade de determinada área. Isto porque se sabe que a vegetação natural reflete as condições climáticas de uma área.

- **Relevo:** subdividido segundo critérios de declividade, tipo e comprimento das pendentes, com o objetivo principal de fornecer subsídios ao estabelecimento dos graus de limitações com relação ao emprego de implementos agrícolas e à susceptibilidade à erosão em:

Tipo de relevo	Declividade (%)
plano	0 a 3
suave ondulado	3 a 8
ondulado	8 a 20
forte ondulado	20 a 45
montanhoso	45 a 75
escarpado	> 75

Com o objetivo principal de fornecer mais subsídios ao estabelecimento dos graus de limitações com relação ao emprego de implementos agrícolas e à susceptibilidade à erosão, foram também

considerados a forma do terreno, a altura relativa das elevações, o tipo e o comprimento das pendentes.

- **Substrato:** o substrato (material subjacente ao solo) foi empregado como fase para os Cambissolos e Solos Litólicos. A fase substrato foi também utilizada para os solos podzólicos localizados nos terraços de idade quaternária, para diferenciá-los dos desenvolvidos de materiais de origem provenientes do embasamento local.

Nestes casos, a natureza do substrato e seu maior ou menor grau de consolidação, têm influência principalmente na susceptibilidade à erosão, na profundidade efetiva do solo e no manejo do solo (uso de implementos agrícolas), aspectos de grande importância para o uso agrícola destes solos.

4.2 DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS

As principais classes de solos são definidas a seguir, em função das descrições morfológicas, análises físicas, químicas e mineralógicas de seus perfis¹ representativos.

4.2.1 Latossolos

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto o turfoso. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Os latossolos da área estudada são predominantemente caulíníticos, álicos e argilosos, por vezes distróficos e muito argilosos, ocorrendo as classes descritas a seguir:

¹ Todas as descrições de perfis e fichas de observação referentes a este trabalho encontram-se arquivadas na biblioteca da Embrapa Solos.

4.2.1.1 *Latossolo Vermelho-Escuro*

Esses solos, apesar de não serem estritamente iguais aos que ocorrem amplamente no Brasil central, apresentam características que nos levam a enquadrá-los dentro desta classe, tais como: cores avermelhadas (mais vermelhas que 2,5YR, com valores $\leq 4,5$ e cromas ≤ 6), ocorrendo indivíduos que apresentam valores de ferro um pouco inferiores (aproximadamente 60 a 80g/kg).

Esta classe é constituída por solos com horizonte B latossólico que apresentam perfis que variam de pouco profundos a muito profundos (profundidade do horizonte C de 130cm a mais de 200cm), bem drenados e seqüência de horizontes do tipo A - B - C, não tendo-se observado o contato lítico até 3m de profundidade. São predominantemente cauliniticos, ocorrendo em menor quantidade gibbsita seguida de goethita, originados de saprolitos de migmatitos do período Pré-Cambriano. A presença de hematita não foi evidenciada nos difratogramas de raio-X, apesar do matiz 10R no horizonte analisado. Baseado em estudos de Palmieri (1986) e Kämpf et al. (1988) pode-se inferir a presença deste mineral.

Apresentam horizonte A moderado, com espessura de 10 a 20cm, cores que variam de bruno-avermelhado-escuro a bruno muito escuro (matizes da ordem de 2,5YR a 7,5YR, valores de 2,5 e 3 e cromas de 2 e 3), textura média e argilosa, com argila variando de 320 a 450g/kg. Apresentam estrutura moderada e forte pequena e média granular, de consistência friável a muito friável quando úmido e plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa quando molhado, com transição para o horizonte B plana e gradual ou clara. O teor de carbono orgânico varia de 12 a 30g/kg, a CTC de 6 a 12cmol_c/kg de solo, sendo baixa a soma de bases, que varia de 0,5 a 1,5cmol_c/kg, com saturação inferior a 10%, e o alumínio trocável entre 0,2 e 1,3cmol_c/kg com saturação de 65 a 75%. O pH em água varia de 4,8 a 5,1, sendo, portanto, fortemente ácidos.

O horizonte B apresenta espessura maior que 100cm (incluindo o BC), cores vermelhas (matizes da ordem de 2,5YR e 10R, valores variando de 4 a 5 e cromas de 6 a 8), textura argilosa com 380 a 570g/kg (relação textural em torno de 1,2) e relação silte/argila entre 0,1 e 0,4. Estrutura moderada pequena e média granular e em blocos, de consistência ligeiramente dura quando seco, friável quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado. Apresentam grande homogeneidade vertical com transições graduais e difusas entre os subhorizontes. O grau de saturação por bases varia de 0 a 20% e por alumínio geralmente varia de 55 a 80%. A fração argila é de muito baixa atividade, entre 3,4 e 6,5cmol_c/kg de argila após correção do carbono. Os teores de ferro variam de 60 a 80g/kg de TFSA e a relação SiO₂/Al₂O₃ (Ki) situa-se entre 1,40 e 1,60.

As classes componentes de associações são:

- Latossolo Vermelho-Escuro álico A moderado textura argilosa (perfis 28 e 73).
- Latossolo Vermelho-Escuro pouco profundo A moderado textura argilosa (perfis 68 e 81).
- Latossolo Vermelho-Escuro câmbico álico A moderado textura argilosa (perfis 76 e 93).

A classe de solo menos freqüente:

- Latossolo Vermelho-Escuro podzólico distrófico A moderado textura argilosa (perfil 63).

Estes solos ocorrem em 3.090ha (8,6% da área estudada), situados no Domínio de Serras em posições fisiográficas de colinas e encostas convexas e plano-inclinadas sob relevo forte ondulado e montanhoso em declives de 25 a 60% (componente único das unidades de mapeamento LEa1, LEa2, LEa3 e LVca). Em função dos fragmentos florestais remanescentes, a fitofisionomia da cobertura florestal primitiva

é do tipo floresta tropical subperenifólia e, menos freqüente, subcaducifólia.

Os perfis 28 e 76 são apresentados como representativos desta classe.

4.2.1.2 Latossolo Vermelho-Amarelo

Esta classe é constituída por solos com horizonte B latossólico variando de pouco profundos a muito profundos (profundidade do horizonte C de 110cm a mais de 200cm), bem drenados e seqüência de horizontes A - B - C. São predominantemente cauliniticos, ocorrendo secundariamente goethita e/ou gibbsita, originados de gnaisses e migmatitos do Pré-Cambriano.

Apresentam horizonte A moderado e proeminente, geralmente com espessura de 20 a 40cm; nos locais mais elevados eventualmente ocorrem solos com horizonte A húmico, de espessura superior a 80cm, cores que variam de bruno a preto (matizes da ordem de 2,5YR a 10YR, valores em torno de 2,5 a 4 e cromas de 1 a 4), textura argilosa, com argila entre 360 e 600g/kg. A estrutura é moderada pequena a média granular e blocos subangulares, consistência friável a muito friável quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado, e a transição para o horizonte B plana e gradual. O teor de carbono orgânico varia de 10 a 35g/kg, a CTC de 6 a 13cmol_c/kg de solo, sendo baixa a soma de bases, que varia de 0,3 a 3,0 cmol_c/kg, com saturação de 5 a 40%, e o alumínio trocável varia de 0 a 0,9cmol_c/kg com saturação de 0 a 75%. O pH varia de 4,6 a 5,8, sendo, portanto, solos moderadamente e fortemente ácidos.

O horizonte B apresenta espessura de 95cm a mais de 200cm, cores vermelhas, vermelho-amareladas e bruno-avermelhadas (matizes da ordem de 2,5YR e 5YR, valores variando de 4 a 6 e cromas de 4 a 8), textura argilosa e, menos freqüentemente, muito argilosa com

400 a 700g/kg (relação textural em torno de 1,1 a 1,4) e relação silte/argila entre 0,10 e 0,25. Estrutura moderada e fraca pequena e média granular e em blocos, friável quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado. Apresentam grande homogeneidade vertical com transições graduais e difusas entre os subhorizontes. O grau de saturação por bases varia de 2 a 40%, e a saturação por alumínio geralmente varia de 10 a 85%, com predomínio do caráter álico. A fração argila é de muito baixa atividade, entre 1,5 e 5,0 cmol_c/kg de argila após correção do carbono. Os teores de ferro variam de 63 a 95g/kg de TFSA e a relação SiO₂/Al₂O₃ (Ki) situa-se entre 0,90 e 1,90.

As classes integrantes de associações são:

- Latossolo Vermelho-Amarelo álico A moderado textura argilosa (perfis 15, 60, 72, 79 e Figura 4).
- Latossolo Vermelho-Amarelo álico A proeminente textura argilosa (perfis 36, 64 e 71).
- Latossolo Vermelho-Amarelo podzólico distrófico A moderado textura argilosa (perfis 10 e 61).
- Latossolo Vermelho-Amarelo câmbico álico A moderado textura argilosa (perfis 34, 67, 77, 82 e 85).

As classes menos freqüentes são:

- Latossolo Vermelho-Amarelo álico A moderado textura muito argilosa (perfil 92).
- Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado textura argilosa (perfis 25 e 30).
- Latossolo Vermelho-Amarelo álico pouco profundo A moderado textura muito argilosa (perfil 83).
- Latossolo Vermelho-Amarelo câmbico distrófico A proeminente textura muito argilosa (perfis 59 e 84).

- Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico álico textura muito argilosa (perfis 89 e 91).

Estes solos ocorrem em 5.407ha (15% da área estudada), encontrando-se no Domínio de Serras e Depressões Colinosas. Situam-se em posições fisiográficas de colinas e encostas de elevações sob relevo forte ondulado e montanhoso em declive de 25 a 60% (componentes das unidades de mapeamento LEa1, LEa2, LVca, PVd1, PVd2, PVla1, PVla2, Ca1 e Ca2; e incluídos nas unidades LEa3, LAa1, LAa2, PEd1 e PVd1). Em função dos fragmentos florestais remanescentes, a fitofisionomia da cobertura vegetal primitiva é do tipo floresta tropical subcaducifólia e subperenifólia.

Registrou-se a presença de pequenas quantidades de gibbsita somente nos Latossolos Vermelho-Amarelos que ocorrem no Domínio de Serras, que são invariavelmente álicos no horizonte B. Nas Depressões Colinosas verificou-se a presença expressiva de intergrades com solos podzólicos.

Os perfis 10, 64, 67 e 72 são apresentados como representativos desta classe.

4.2.1.3 *Latossolo Amarelo*

Esta classe de solos apresenta perfis muito profundos, bem drenados e seqüência de horizontes do tipo A - B latossólico - C, não tendo-se observado a rocha dura até 3m de profundidade. São essencialmente caulíníticos, ocorrendo também goethita em reduzida proporção, e originados do retrabalhamento de sedimentos argilo-arenosos do período Terciário/Quaternário. Os Latossolos Amarelos típicos apresentam-se coesos no topo do horizonte B e, por vezes, na base do A; no entanto, verificou-se que essa característica não está presente em parte dos Latossolos encontrados na área de estudo.

Apresentam horizonte A moderado ou proeminente, com espessura de 10 a 70cm, cores que variam de bruna a brunocinzenta muito escura (matizes da ordem de 10YR, valores de 2,5 a 3 e cromas de 1 a 3), textura argilosa, com argila variando de 350 a 500g/kg. Apresentam estrutura granular moderada muito pequena a média, de consistência friável a muito friável quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado, com transição para o horizonte B plana e gradual. O teor de carbono orgânico varia de 10 a 30g/kg, a CTC de 6 a 12cmol_c/kg de solo, sendo baixa a soma de bases, que varia de 0,5 a 3,5cmol_c/kg, com saturação de 5 a 30%, e o alumínio trocável entre 0,1 e 1,3cmol_c/kg com saturação de 5 a 60%. O pH varia de 4,2 a 5,4, sendo, portanto, fortemente ácidos.

O horizonte B apresenta espessura maior que 200cm, cores bruno-amareladas, amarelo-brunadas, amarelo-avermelhadas e amarelas (matizes da ordem de 7,5YR e 10YR, valores variando de 4 a 6 e cromas de 6 a 8), textura argilosa com 470 a 600g/kg (relação textural em torno de 1,1 a 1,3) e relação silte/argila entre 0,1 e 0,2. A estrutura é de aspecto maciço poroso *in situ* que se desfaz em moderada pequena e média blocos subangulares e forte pequena e muito pequena granular, de consistência dura e muito dura quando seco (muitos perfis apresentam-se coesos no topo do horizonte B), friável quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado. Apresentam grande homogeneidade vertical com transições graduais e difusas entre os subhorizontes. O grau de saturação por bases varia de 0 a 25% e por alumínio de 50 a 80%, conferindo caráter álico a estes solos; eventualmente ocorrem solos distróficos. A fração argila é de muito baixa atividade, entre 3,4 e 6,5cmol_c/kg de argila após correção do carbono. Os teores de ferro variam de 50 a 72g/kg de TFSA e a relação SiO₂/Al₂O₃ (Ki) situa-se entre 1,40 e 1,80.

As classes componentes de associações são:

- Latossolo Amarelo álico A moderado textura argilosa (perfis 23, 31, 35, 40 e 69).
- Latossolo Amarelo álico A proeminente textura argilosa (perfis 1, 6, 37, 47, 48 e 75).

As classes de solos menos freqüentes são:

- Latossolo Amarelo álico A proeminente textura muito argilosa (perfil 45).
- Latossolo Amarelo álico pouco profundo A moderado textura argilosa (perfil 57).
- Latossolo Amarelo distrófico A proeminente textura argilosa (perfis 2 e 29).

Estes solos ocorrem em 2.831ha (7,9% da área estudada), encontrando-se situados em posições fisiográficas de topos aplainados e terços superiores das elevações, sob relevo normalmente suave ondulado e ondulado com declives de 5 a 15% (componente único das unidades de mapeamento LAa1, LAa2), e também em encostas convexas sob relevo forte ondulado com declives de 20 a 45% (ocorrem como inclusão nas unidades de mapeamento PVla1 e PVla2). Em função dos fragmentos florestais remanescentes, a fitofisionomia da cobertura vegetal primitiva é do tipo floresta tropical subcaducifólia.

Os perfis 23 e 47 são apresentados como representativos desta classe.

4.2.2 Terra Roxa

4.2.2.1 Terra Roxa Estruturada

Foi efetuado somente um registro deste solo, na área periurbana de Paty do Alferes, no lado oeste da cidade, correspondendo à classe Terra Roxa Estruturada Álica A moderado textura argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo forte ondulado (perfil nº 21).

Não apresenta-se como as Terras Roxas Estruturadas típicas, encontradas nos planaltos basálticos que se estendem desde São Paulo e Mato Grosso do Sul até o Rio Grande do Sul (Embrapa, 1981). Este solo se desenvolve sobre material de origem proveniente da alteração de gnaisses de caráter intermediário, do período Pré-Cambriano, com enriquecimento anômalo em óxidos de ferro, principalmente magnetita.

Compreende solos minerais, não hidromórficos, bem drenados, com seqüência de horizontes A - B textural - C. Possuem cores vermelhas e vermelho-escuras, textura argilosa e muito argilosa, com baixo gradiente textural (em torno de 1,0). O horizonte B textural apresenta estrutura moderada pequena e média em blocos subangulares e cerosidade comum moderada.

4.2.3 Podzólicos

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural caracterizado por aumento da fração argila em relação ao horizonte A suprajacente e/ou presença de cerosidade, apresentando modesta diferenciação entre os horizontes. São predominantemente caulíníticos, com argila de baixa atividade, geralmente eutróficos e distróficos, de textura média/argilosa. Na área estudada ocorrem as classes descritas a seguir:

4.2.3.1 Podzólico Vermelho-Escuro

Foi considerado somente o critério da cor (mais vermelho que 2,5YR com valores $\leq 4,5$ e croma ≤ 6) para distingui-los dos Podzólicos Vermelho-Amarelos.

Esta classe é constituída por solos com horizonte B textural com seqüência de horizontes do tipo A - B - C, com predomínio de caulinita seguida de illita. Estes solos são bem drenados, apresentando o saprolito a profundidades superiores a 120cm, originados da decomposição de gnaisses do período Pré-Cambriano.

Apresentam horizonte A moderado, chernozêmico e proeminente, com espessura de 10 a 65cm, cores que variam de bruno-avermelhado-escura a preta (matizes da ordem de 5YR a 7,5YR, valores de 2,5 a 3 e cromas de 1 a 3), textura média, com argila variando de 250 a 340g/kg. Apresentam estrutura moderada e forte pequena e média granular e blocos subangulares, de consistência friável quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado, com transição para o horizonte B plana e gradual ou clara. O teor de carbono orgânico varia de 10 a 18g/kg, a CTC de 6 a 14cmol_c/kg de solo, a soma de bases de 2,5 a 4,5cmol_c/kg, com saturação por bases de 40 a 80%, e o alumínio trocável entre 0 e 0,3cmol_c/kg com saturação de 0 a 10%. O pH geralmente varia de 5,0 a 5,4, sendo, portanto, fortemente ácidos.

O horizonte B apresenta espessura que varia de 55 a mais de 200cm, cores vermelhas, bruno-avermelhadas a vermelho-escuras (matizes da ordem de 2,5YR e 10R, valores de 3 a 4 e cromas de 4 a 8), textura argilosa e muito argilosa com argila variando de 450 a 650g/kg (relação textural variando de 1,4 a 1,8) e relação silte/argila entre 0,1 e 0,8. Estes solos geralmente apresentam cerosidade comum e moderada, estrutura forte e moderada média e pequena em blocos, de consistência friável e firme quando úmido e plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa quando molhado. Apresentam transição plana e clara ou difusa entre os subhorizontes. O grau de saturação por bases varia de 40 a 90% e a saturação por alumínio de 0 a 10%. A fração argila tem

atividade variando entre 4 e 9cmol_c/kg de argila após correção do carbono. Os teores de ferro variam de 59 a 71g/kg de TFSA e a relação SiO₂/Al₂O₃ (Ki) situa-se entre 1,70 e 1,85.

Nesta classe ocorrem:

- Podzólico Vermelho-Escuro Tb distrófico A moderado textura média/argilosa (perfil 38).
- Podzólico Vermelho-Escuro Tb eutrófico A chernozêmico textura média/argilosa (perfis 51 e 53).

As classes de solo pouco freqüentes são:

- Podzólico Vermelho-Escuro Ta eutrófico A chernozêmico textura média (perfil 62).
- Podzólico Vermelho-Escuro Tb distrófico A moderado textura média/muito argilosa (perfil 24).
- Podzólico Vermelho-Escuro Tb eutrófico A proeminente textura média/argilosa (perfil 94).

Estes solos ocorrem em 3.029ha (8,4% da área estudada), encontrando-se principalmente na Zona de Alinhamentos, situados em posições fisiográficas de encostas, sob relevo normalmente forte ondulado e montanhoso com declives de 20 a 60% (primeiro componente das unidades de mapeamento PEd1, PEd2, PEe1, PEe2, PEe3 e inclusão nas unidades PVd1 e PVd2). Em função dos fragmentos florestais remanescentes, a fitofisionomia da cobertura vegetal primitiva é do tipo floresta tropical subcaducifólia e, menos freqüente, subperenifólia.

Os perfis 38 e 51 são apresentados como representativos desta classe.

4.2.3.2 Podzólico Vermelho-Amarelo

Esta classe é constituída por solos com horizonte B textural que apresentam perfis com espessura do *solum* superior a 100cm, bem drenados e seqüência de horizontes do tipo A - B - C, com predomínio de caulinita seguida de illita e, por vezes, goethita. São originados da decomposição de gnaisses do período Pré-Cambriano e sedimentos colúvio-aluvionares do Quaternário (no caso dos Podzólicos, substrato sedimentos colúvio-aluvionares).

Apresentam horizonte A moderado, proeminente e chernozêmico, com espessura variando de 15 a 35cm, cores bruno, bruno-avermelhado-escura e bruno muito escura (matizes da ordem de 5YR a 10YR, valores de 2,5 a 4 e cromas de 1 a 4), textura média e argilosa, com argila geralmente variando de 200 a 450g/kg. Apresentam estrutura moderada e forte pequena e média granular e blocos subangulares, de consistência friável e muito friável quando úmido e plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa quando molhado, com transição para o horizonte B plana e clara ou gradual. O teor de carbono orgânico varia de 6 a 15g/kg, a CTC de 4 a 9cmol_c/kg de solo, sendo baixa a soma de bases, que varia de 1,3 a 4,3cmol_c/kg com saturação por bases de 15 a 65%, e o alumínio trocável entre 0 e 0,6cmol_c/kg com saturação de 0 a 30%. O pH varia de 4,6 a 5,9, sendo, portanto, fortemente e moderadamente ácidos.

O horizonte B apresenta espessura que varia de 90cm a mais de 200cm, cores predominantes bruno-forte e vermelho-amareladas (matizes 5YR e 7,5YR, valores de 4 a 5 e cromas de 4 a 6), textura argilosa com teores variando de 360 a 590g/kg (relação textural entre 1,2 e 3,2) e relação silte/argila entre 0,1 e 0,35. Apresentam cerosidade pouca a comum e fraca a moderada. Estrutura em geral moderada pequena e média em blocos, de consistência friável e firme quando úmido e plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa quando molhado. Apresentam transição plana e gradual entre os subhorizontes. O

grau de saturação por alumínio varia de 0 a 30% nos Podzólicos e 50 a 75% nos Podzólicos latossólicos; e a saturação por bases de 5 a 70%. A fração argila tem atividade que varia entre 4 e 9cmol_c/kg de argila após correção do carbono. Os teores de ferro variam de 45 a 75g/kg de TFSA e a relação SiO₂/Al₂O₃ (Ki) situa-se entre 1,3 e 1,8.

As classes que ocorrem como associações são:

- Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico A moderado textura média/argilosa (perfil 3).
- Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico A proeminente textura média/argilosa (perfil 12).
- Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico álico A moderado textura média/argilosa (perfis 22 e 33).
- Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico álico A moderado textura argilosa (perfis 7, 14, 43 e 65).
- Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico Tb eutrófico A moderado textura média/argilosa (perfil 55).
- Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico A proeminente textura média/argilosa substrato sedimentos colúvio- aluvionares (perfis 58 e 99).
- Podzólico Vermelho-Amarelo Tb eutrófico A moderado textura média/argilosa substrato sedimentos colúvio-aluvionares (perfil 50).

As classes de solos menos frequentes são:

- Podzólico Vermelho-Amarelo Tb álico A moderado textura média/argilosa (perfil 97).
- Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico A proeminente textura média/muito argilosa (perfil 98).

- Podzólico Vermelho-Amarelo Tb eutrófico abrupto A moderado textura média/argilosa (perfil 54).
- Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico distrófico A moderado textura média/argilosa (perfil 5).
- Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico distrófico A moderado textura argilosa (perfil 9).
- Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico A moderado textura média substrato sedimentos colúvio- aluvionares (perfil 70).
- Podzólico Vermelho-Amarelo Húmico Tb álico textura média/argilosa (perfil 87).

Estes solos ocorrem em 8.126ha (22,6% da área estudada), situados em posições fisiográficas de encostas, com relevo forte ondulado e montanhoso com declives de 20 a 60% (componentes das unidades de mapeamento PEd1, PEd2, PEe1, PEe2, PEe3, PVd1, PVd2, PVla1, PVla2, Cd1 e Cd2, e como inclusão nas unidades Ca1 e Ca2), sob cobertura vegetal do tipo floresta tropical subcaducifólia. Ocupando uma superfície menor (616ha, representando 1,7% da área total), verifica-se a ocorrência dos Podzólicos Vermelho-Amarelos substrato sedimentos colúvio-aluvionares, situados em posição fisiográfica de terraços mais elevados, sob relevo plano e suave ondulado com declives de 2 a 6% (integrante da unidade de mapeamento Ce). Em função dos fragmentos florestais remanescentes, a fitofisionomia da cobertura vegetal primitiva é do tipo floresta tropical subperenifólia de várzea.

Os perfis 3, 12, 22, 50, 55 e 65 são apresentados como representativos desta classe.

4.2.4 Brunizém

4.2.4.1 Brunizém Avermelhado

Esta classe é pouco freqüente na área de estudo. Ocorre a norte e noroeste do município, na Zona de Alinhamentos, sob relevo predominante montanhoso com declives de 45 a 60%. Alguns solos apresentam características morfológicas similares a esta classe, no entanto apresentam baixa atividade da argila, sendo classificados como Podzólicos Vermelho-Escuros.

São solos minerais, não hidromórficos, profundos e pouco profundos, com horizonte A chernozêmico sobre um B textural com argila de atividade alta e saturação por bases superior a 50%. Possuem seqüência de horizontes A - B - C com *solum* raramente atingindo espessura superior a 100cm. São desenvolvidos principalmente sobre os diques de diabásio do período Cretáceo.

O horizonte A apresenta espessura de 20 a 40cm e textura média e argilosa. O horizonte B possui textura argilosa, com pequeno gradiente textural, cores avermelhadas e cerosidade comum a abundante e moderada a forte.

4.2.5 Planossolo

Compreende solos minerais, imperfeitamente e mal drenados, com seqüência de horizontes A - B - C e A - E - B - C, sendo comum a ocorrência de horizontes glêicos e descontinuidades no material de origem, com mudança textural abrupta entre o horizonte A ou E e o horizonte B textural.

Apresenta horizonte A moderado ou proeminente, de textura arenosa e média. O horizonte B possui cores neutras e oliváceas com mosqueados resultantes de condições de redução e textura argilosa.

Constitui classe de solo pouco freqüente, distribuída nos terraços colúvio-aluvionares em posições relativas ligeiramente mais elevadas nos fundos de vales, ocorrendo como inclusão na unidade GPd. Apresentam fortes limitações para o uso agrícola, principalmente por suas características físicas, com restrições de drenagem interna e limitações ao desenvolvimento radicular.

4.2.6 Solonetz-Solodizado

Esta classe de solo é de rara ocorrência, tendo sido feito somente um registro no vale do rio Secretário, a noroeste da área em estudo. Localiza-se em posição ligeiramente mais elevada dentro de terraço colúvio-aluvionar.

Diferencia-se dos Planossolos por apresentar teores de sódio trocável em torno de 30% no horizonte B textural. Possui seqüência de horizontes A - E - B - C, sendo classificado como Solonetz-Solodizado Tb A moderado textura média/argilosa fase campo higrófilo de várzea relevo plano (perfil n° 90).

Devido às fortes limitações nas características físicas e aos elevados teores de sódio em subsuperfície, esses solos são indicados somente para pastagens.

4.2.7 Cambissolos

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B incipiente e com espessura do *solum* geralmente variando de 50 a 135cm. Por vezes este horizonte assemelha-se ao B latossólico, no entanto apresenta espessura inferior a 50cm.

As características dos Cambissolos estão em consonância com seu material de origem: os solos desenvolvidos de gnaisses e migmatitos do período Pré-Cambriano são bem e, ocasionalmente,

moderadamente drenados, com seqüência de horizontes A - B - C; já os originados de sedimentos colúvio-aluvionares do período Quaternário apresentam drenagem moderada e imperfeita, podendo apresentar descontinuidades de material originário e/ou caráter glêico em algum subhorizonte.

Apresentam horizonte A moderado, proeminente e chernozêmico, com espessura de 15 a 40cm, cores que variam de bruno a preto (matizes geralmente de 5YR a 10YR, valores de 2 a 4 e cromas de 1 a 3), textura média e argilosa, com argila variando de 130 a 580g/kg. Apresentam estrutura moderada pequena e média granular e blocos subangulares, de consistência friável a muito friável quando úmido e plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa quando molhado, com transição para o horizonte B plana e gradual ou clara. O teor de carbono orgânico varia de 8 a 25g/kg, a CTC de 4,8 a 18cmol_c/kg de solo, a soma de bases de 0,6 a 9,5cmol_c/kg com saturação por bases de 5 a 70%, e o alumínio trocável entre 0 e 1,3cmol_c/kg com saturação de 0 a 60%. O pH varia de 4,6 a 5,7, sendo, portanto, fortemente e moderadamente ácidos.

O horizonte B apresenta cores variadas desde avermelhadas até amareladas (matizes de 2,5YR a 10YR, valores de 4 a 5 e cromas de 3 a 6), eventualmente com mosqueados; textura média e argilosa, eventualmente muito argilosa, com teores variando de 160 a 660g/kg (relação textural de 1,0 a 1,3) e relação silte/argila entre 0,2 e 0,9. A estrutura é moderada e fraca média e pequena em blocos, a consistência é muito friável a muito firme quando úmido, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa quando molhado. Apresentam transição plana e gradual ou clara entre os subhorizontes. O grau de saturação por alumínio varia de 0 a 75%, e a saturação por bases de 5 a 80%. A fração argila tem atividade que varia de 4 a 18cmol_c/kg de argila após correção do carbono. Os teores de ferro variam de 25 a 100g/kg de TFSA e a relação SiO₂/Al₂O₃ (Ki) situa-se entre 1,3 e 2,1.

Nesta classe ocorrem:

- Cambissolo Tb álico A moderado textura argilosa substrato migmatito (perfis 74, 78 e 80).
- Cambissolo Tb álico A proeminente textura média substrato migmatito (perfil 27).
- Cambissolo Tb distrófico A moderado textura média substrato gnaissé (perfis 8 e 49).
- Cambissolo Tb eutrófico A chernozêmico textura argilosa substrato gnaissé (perfil 52).
- Cambissolo Tb eutrófico A moderado textura média substrato sedimentos colúvio-aluvionares (perfis 95 e 96).
- Cambissolo Tb eutrófico A chernozêmico textura muito argilosa substrato sedimentos colúvio-aluvionares (perfil 39).
- Cambissolo glêico Tb distrófico A moderado textura média substrato sedimentos colúvio-aluvionares (perfil 13).

As classes de menor frequência são:

- Cambissolo Tb álico A proeminente textura argilosa substrato migmatito (perfil 26).
- Cambissolo Tb eutrófico A chernozêmico textura média substrato gnaissé (perfil 32).
- Cambissolo vértico A moderado textura argilosa substrato gnaissé (perfil 46).
- Cambissolo Tb distrófico A proeminente textura argilosa substrato sedimentos colúvio-aluvionares (perfil 4).

Estes solos ocorrem em 2.419ha (6,8% da área estudada), encontrando-se situados em posições fisiográficas de encostas sob relevo montanhoso com declives de 45 a 60% (componentes das

unidades de mapeamento PEE3, Ca1, Ca2, Cd1 e Cd2; e como inclusões nas unidades LEa3, LVca, PEd2, PEE1, PEE2, PVd1, PVd2 e GPd), sob cobertura original de floresta tropical subcaducifólia e subperenifólia. Quando situados em terraços colúvio-aluvionares (componente da unidade de mapeamento Ce) ocupam 1.848ha (5,1% da área total), sob relevo plano e suave ondulado com declives de 2 a 6%, e vegetação originária de floresta tropical subperenifólia de várzea.

Os Cambissolos situados no Domínio de Serras (unidades Ca1 e Ca2) diferenciam-se por serem álicos, apresentando ainda valores mais elevados de argila, carbono orgânico e alumínio, e valores mais baixos de atividade de argila e índice Ki, sendo, portanto, mais intemperizados que os demais.

Os perfis 8, 13, 27, 39 e 52 são apresentados como representativos desta classe.

4.2.8 Solos Glei

Compreende solos minerais, hidromórficos, com horizonte A seguido de horizonte glei e ausência de horizonte E. Excluem-se desta classe os solos que apresentem horizonte B incipiente seguido de um Cg, iniciando-se a 50cm ou mais de profundidade abaixo da superfície do solo (Cambissolo). Na área estudada ocorrem as classes descritas a seguir:

4.2.8.1 *Glei Húmico e Gleis Pouco Húmico*

Estas classes diferenciam-se pela expressão do horizonte superficial que é A chernozêmico no Gleis Húmico e A moderado no Gleis Pouco Húmico. São solos mal e muito mal drenados com lençol freático elevado na maior parte do ano, e seqüência de horizontes do tipo A - Cg, não tendo sido observada a presença de rocha dura a menos de 200cm de profundidade. Eventualmente ocorrem camadas solólicas em

subsuperfície, normalmente abaixo de 100cm. São originados de sedimentos aluviais e colúviais quaternários, apresentando portanto grande variabilidade espacial.

Apresentam horizonte A moderado e chernozêmico, com espessura de 15 a 30cm, cor cinzento-escuro a preta (matizes da ordem de 10YR, valores de 2 a 4 e cromas de 1 a 2), textura média e argilosa, com teores de argila variando de 180 a 550g/kg; estrutura moderada e fraca média blocos subangulares e granular, de consistência friável a muito firme quando úmido e plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa quando molhado, com transição plana e abrupta ou clara. O teor de carbono orgânico varia de 10 a 25g/kg, a CTC de 7 a 20cmol_c/kg de solo, a soma de bases de 3 a 15cmol_c/kg com saturação por bases de 40 a 75%, e alumínio trocável nulo. O pH varia de 5,5 a 6,0, sendo, portanto, moderadamente ácidos.

Os horizontes Cg apresentam cores acinzentadas com cromas baixos, sendo freqüente a presença de mosqueados. Possuem textura média a muito argilosa, com teores variando de 200 a 900g/kg, estrutura maciça e moderada média em blocos, consistência muito firme e firme quando úmido e plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa quando molhado. Apresentam transição plana e clara ou abrupta entre os subhorizontes. O grau de saturação por alumínio situa-se abaixo de 20% e a saturação por bases entre 25 e 60%. A fração argila tem atividade variando entre 10 e 20cmol_c/kg de argila após correção do carbono.

Nesta classe ocorrem:

- Glei Húmico Tb eutrófico A chernozêmico textura muito argilosa (perfil 41).
- Glei Pouco Húmico Tb distrófico A moderado textura média (perfil 11).

Estes solos ocorrem em 1.786ha (5% da área estudada), em posições fisiográficas de fundos de vale, sob relevo plano com declives de 0 a 2% (integrantes de associação da unidade de mapeamento GPd, e registrados como inclusão na unidade Ce). Encontram-se, em geral, sob cobertura vegetal de campo tropical hidrófilo de várzea.

Os perfis 11 e 41 são apresentados como representativos desta classe.

4.2.9 Solos Litólicos

Compreende solos minerais, não hidromórficos, pouco desenvolvidos e com seqüência de horizontes A - C - R. São solos bem drenados, pouco profundos (substrato rochoso normalmente entre 55 e 110cm de profundidade), que possuem elevados teores de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, assim como cascalhos e calhaus de rocha semi-intemperizada na massa do solo. São originados a partir da decomposição de gnaisses do período Pré-Cambriano.

Apresentam horizonte A chernozêmico, com espessura de 35 a 60cm, cor preta nos matizes de 7,5YR e 10YR, textura média, sendo freqüente a presença de cascalhos, com teores de argila variando de 140 a 200g/kg; estrutura moderada pequena e média granular, de consistência muito friável quando úmido e ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa quando molhado, com transição para o horizonte C irregular a plana e gradual a clara. O teor de carbono orgânico varia de 10 a 20g/kg, a CTC de 6 a 10cmol_c/kg de solo, a soma de bases de 4 a 6cmol_c/kg, com saturação por bases de 60 a 70%, e alumínio trocável inferior a 0,2cmol_c/kg com saturação de 0 a 5%. O pH varia de 5,3 a 5,8, sendo, portanto, moderadamente ácidos.

O horizonte C apresenta espessura que varia de 20 a 50cm, podendo ocorrer mais espessos, textura arenosa cascalhenta, com 50 a 100g/kg de argila e relação silte/argila em torno de 1. A estrutura é em

grãos simples, de consistência solta quando úmido, não plástica e não pegajosa quando molhado. Possui transição irregular e abrupta entre os subhorizontes, grau de saturação por bases de 55 a 75% e saturação por alumínio de 0 a 5%.

Nesta classe ocorrem:

- Solos Litólicos Tb eutrófico A chernozêmico textura média cascalhenta substrato gnaiss (perfil 44).
- Solos Litólicos Tb eutrófico A chernozêmico textura média com cascalho substrato gnaiss (perfis 42 e 56).

Estes solos situam-se em posições mais dissecadas das encostas, sob relevo montanhoso com declives de 45 a 60% (são inclusões nas unidades de mapeamento PEE3, Cd1 e Cd2). Encontram-se, em geral, sob cobertura vegetal de floresta tropical subcaducifólia. Por suas características de *solum* pouco espesso, textura, estrutura e consistência, assim como pela posição que ocupam na paisagem, esses solos são muito susceptíveis à erosão.

O perfil 44 é apresentado como representativo desta classe.

4.2.10 Solos Aluviais

Compreende solos pouco evoluídos, não hidromórficos, formados em terraços de deposição aluvionar recente. Caracterizam-se por apresentar extratificação de camadas, com textura desde arenosa até argilosa (muitas vezes micáceas), sem relação pedogenética entre si. Portanto, são solos que apresentam grande variabilidade espacial. Possuem seqüência de horizontes A - C, eventualmente com evidências de gleização em subsuperfície, sendo o horizonte A moderado ou chernozêmico.

São solos pouco freqüentes na área, ocorrendo principalmente nos terraços do rio Ubá, a jusante de Paty do Alferes, constituindo inclusão na unidade de mapeamento Ce. Apresentam elevado potencial agrícola, com limitações principalmente devido a ligeiras restrições de drenagem interna e ao ocasional risco de inundação. A vegetação originária é de floresta tropical subperenifolia de várzea, e são intensamente utilizados com pastagens e olerícolas.

5 UNIDADES DE MAPEAMENTO

A legenda de identificação foi organizada de conformidade com o nível do mapeamento executado, razão porque as unidades de mapeamento são constituídas, na quase totalidade, por associações, as quais são compostas usualmente por duas unidades de solos. Tornou-se necessário associar as classes de solos devido à ocorrência de grande variedade de "intergrades", com distribuição irregular pela área de estudo, impossibilitando sua delimitação cartográfica.

A determinação da percentagem dos componentes das associações foi feita estimativamente, com base nas observações de campo.

5.1 LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DOS SOLOS E RESPECTIVAS ÁREAS

Símbolo	Latossolos	Área*	
		ha	%
LEa1	Associação Latossolo Vermelho-Escuro + Latossolo Vermelho-Amarelo ambos álicos A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado (declividade 30 a 45%).	2.921	8,1
LEa2	Associação Latossolo Vermelho-Escuro + Latossolo Vermelho-Amarelo ambos álicos pouco profundos A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado (declividade 25 a 35%).	565	1,6
LEa3	Associação Latossolo Vermelho-Escuro pouco profundo + Latossolo Vermelho-Escuro câmbico ambos álicos A moderado textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso (declividade 45 a 55%).	1.733	4,8
LVca	Associação Latossolo Vermelho-Amarelo + Latossolo Vermelho-Escuro ambos câmbicos álicos A moderado textura argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo montanhoso (declividade 50 a 60%).	454	1,3
LAa1	Latossolo Amarelo álico A moderado e proeminente ambos textura argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo suave ondulado e ondulado (declividade 5 a 15%).	2.589	7,2
LAa2	Latossolo Amarelo álico A proeminente e moderado ambos textura argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado (declividade 5 a 15%).	743	2,1

<i>Solos Podzólicos</i>			
PEd1	Associação Podzólico Vermelho-Escuro + Podzólico Vermelho-Amarelo ambos Tb distróficos A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo forte ondulado (declividade 20 a 35%).	509	1,4
PEd2	Associação Podzólico Vermelho-Escuro + Podzólico Vermelho-Amarelo ambos Tb distróficos A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso (declividade 45 a 60%).	1.438	4,0
PEe1	Associação Podzólico Vermelho-Escuro A chernozêmico + Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico A moderado ambos Tb eutróficos textura média/argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo ondulado e forte ondulado (declividade 15 a 35%).	946	2,6
PEe2	Associação Podzólico Vermelho-Escuro A chernozêmico + Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico A moderado ambos Tb eutróficos textura média/argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo forte ondulado (declividade 30 a 45%).	704	2,0
PEe3	Associação Podzólico Vermelho-Escuro A chernozêmico + Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico A moderado ambos textura média/argilosa + Cambissolo A chernozêmico textura argilosa substrato gnaisse todos Tb eutróficos fase ligeiramente rochosa, floresta tropical subcaducifólia relevo montanhoso (declividade 45 a 60%).	3.238	9,0
PVd1	Associação Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico A proeminente textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo câmbico álico A moderado textura argilosa ambos fase floresta tropical subcaducifólia relevo forte ondulado (declividade 20 a 30%).	640	1,8

PVd2	Associação Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo câmbico álico textura argilosa ambos A moderado fase floresta tropical subcaducifólia relevo forte ondulado (declividade 25 a 45%).	1.007	2,8
PVIa1	Associação Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico álico textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo podzólico distrófico textura argilosa ambos A moderado fase floresta tropical subcaducifólia relevo forte ondulado (declividade 20 a 35%).	7.762	21,6
PVIa2	Associação Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico álico + Latossolo Vermelho-Amarelo podzólico distrófico ambos A moderado textura argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo forte ondulado (declividade 30 a 45%).	1.820	5,0
<i>Cambissolos</i>			
Ca1	Associação Cambissolo Tb A proeminente textura média e argilosa substrato migmatito + Latossolo Vermelho-Amarelo câmbico A moderado textura argilosa todos álicos fase floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso (declividade 45 a 55%).	853	2,4
Ca2	Associação Cambissolo Tb A proeminente textura média e argilosa substrato migmatito + Latossolo Vermelho-Amarelo câmbico A moderado textura argilosa todos álicos fase erodida, floresta tropical subperenifólia relevo montanhoso (declividade 50 a 55%).	454	1,3
Cd1	Associação Cambissolo A moderado textura média substrato gnaisse + Podzólico Vermelho-Amarelo A proeminente textura média/argilosa ambos Tb distróficos fase floresta tropical subcaducifólia relevo montanhoso (declividade 50 a 60%).	1.587	4,4

Cd2	Associação Cambissolo A moderado textura média substrato gnaisse + Podzólico Vermelho-Amarelo A proeminente textura média/argilosa ambos Tb distróficos fase erodida, floresta tropical subcaducifólia relevo forte ondulado e montanhoso (declividade 35 a 55%).	591	1,6
Ce	Associação Cambissolo eutrófico A chernozêmico + Cambissolo glêico distrófico A moderado + Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico A moderado todos Tb textura indiscriminada fase floresta tropical subperenifólia de várzea relevo plano e suave ondulado (declividade 2 a 6%), substrato sedimentos colúvio-aluvionares.	3.079	8,6
<i>Solos Gleí</i>			
GPd	Associação Gleí Pouco Húmico distrófico A moderado + Gleí Húmico eutrófico A chernozêmico ambos Tb textura indiscriminada fase campo tropical hidrófilo de várzea relevo plano (declividade 0 a 2%).	2.232	6,2
<i>Tipos de terreno</i>			
AR	Afloramentos de rocha (escarpas e maciços rochosos)	80	0,2
Área total		35.945	100

* As áreas urbanas, com 2.056ha (5,7% do total), foram mapeadas e estão distribuídas nas unidades de mapeamento pertinentes.

5.2 Descrição das Unidades de Mapeamento

A seguir é procedida a descrição da distribuição geográfica das unidades de mapeamento, registrando-se estimativamente os percentuais de ocorrência dos solos componentes das associações, assim como a proporção abrangida pelas inclusões. O valor percentual aproximado de cada classe de solo integrante da associação na unidade de mapeamento é colocado entre parênteses após a sua denominação. A fitofisionomia da vegetação primitiva e/ou original foi inferida em função dos aspectos de porte, densidade e deciduidade dos fragmentos florestais remanescentes.

- **Unidade LEa1**

Esta unidade de mapeamento é formada pela associação de Latossolo Vermelho-Escuro A moderado (45%) + Latossolo Vermelho-Amarelo A moderado (40%), ambos álicos textura argilosa, muito profundos, bem drenados, originados de saprolitos de migmatitos de idade pré-cambriana. Como inclusões, ocupando cerca de 15% da unidade, ocorrem Latossolo Vermelho-Amarelo + Latossolo Vermelho-Amarelo pouco profundo, ambos álicos A proeminente textura argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico álico textura muito argilosa.

Ocupa posições fisiográficas de colinas e encostas longas e convexas na metade nordeste do Domínio de Serras, sob relevo forte ondulado com declives de 30 a 45%, em altitudes de 650 a 950m. Abrange 2.921ha, correspondendo a 8,1% da área total. Da cobertura original de floresta tropical subperenifólia, atualmente só restam pequenos fragmentos desta, a área encontra-se ocupada por pastagens e, secundariamente, olerícolas e áreas de pousio.

- **Unidade LEa2**

A unidade LEa2 é integrada pela associação de Latossolo Vermelho-Escuro (45%) + Latossolo Vermelho-Amarelo (40%), ambos

álícos pouco profundos A moderado textura argilosa, bem drenados, originados de saprolitos de migmatitos do Pré-Cambriano. Como principais inclusões, ocupando cerca de 15% da unidade, ocorrem Latossolo Vermelho-Escuro A moderado e Latossolo Vermelho-Amarelo A proeminente, ambos câmbicos álicos textura argilosa.

Apresenta relevo forte ondulado com declives de 25 a 35%, em altitudes de 750 a 1.000m, sob posições fisiográficas de colinas e encostas plano-inclinadas situadas na metade sudeste no Domínio de Serras. Esta unidade é predominantemente utilizada com pastagens, restando poucos remanescentes da cobertura original de floresta tropical subperenifólia. Abrange 565ha, relativos a 1,6% da área.

- **Unidade LEa3**

Esta unidade comporta associação de Latossolo Vermelho-Escuro pouco profundo (50%) + Latossolo Vermelho-Escuro câmbico (30%), ambos álicos A moderado textura argilosa, bem drenados, originados de saprolitos de migmatitos do Pré-Cambriano. Ocupando cerca de 20% dessa unidade, ocorrem as seguintes inclusões : Latossolo Vermelho-Amarelo pouco profundo A proeminente + Latossolo Vermelho-Amarelo câmbico A moderado, ambos álicos textura argilosa + Cambissolo Tb álico A proeminente textura média e argilosa substrato migmatito.

Abrange 1.733ha (4,8% da área total) e distribui-se em encostas longas e plano-inclinadas no Domínio de Serras, sob relevo montanhoso, com declives de 45 a 55%, em altitudes de 650 a 1.100m. Apesar do relevo declivoso, estas terras encontram-se bastante utilizadas com pastagens e olerícolas, restando poucos remanescentes da cobertura original de floresta tropical subperenifólia. Nos locais de solos menos profundos, verifica-se que o uso agrícola intensivo ocasiona marcante aceleração dos processos erosivos.

- **Unidade LVca**

Esta unidade de mapeamento ocorre no centro-nordeste da área, em situação de suposta encosta de falhamento, em posição intermediária entre o Domínio de Serras e as Depressões Colinosas, configurando topografia de relevo montanhoso, com declives de 50 a 60%, em encostas longas e côncavas muito dissecadas, entre 650 e 800m de altitude. A cobertura vegetal natural, de floresta tropical subcaducifólia, encontra-se na sua maior parte substituída por pastagem. Abrange 454ha, que representam 1,3% da área total.

Os solos dominantes são Latossolos Vermelho-Amarelos (50%) e Latossolos Vermelho-Escuros (30%), ambos câmbicos álicos A moderado textura argilosa. Como inclusões (20%) são encontrados Latossolo Vermelho-Escuro pouco profundo A moderado textura argilosa + Cambissolo Tb A proeminente textura média e argilosa substrato migmatito, ambos álicos. Os solos são bem drenados e originados de migmatitos de idade pré-cambriana.

Devido às condições de solos e topografia, as terras dessa unidade são muito susceptíveis à erosão. Verificam-se cicatrizes decorrentes de processos erosivos, que são acentuados pelo manejo inadequado da exploração pecuária.

- **Unidade LAa1**

Os solos integrantes desta unidade são os Latossolos Amarelos álicos A moderado (50%) e proeminente (35%) textura argilosa, muito profundos e bem drenados, originados de sedimentos argilo-arenosos de idade terciária/quadernária. Como inclusões, ocupando cerca de 15% da unidade, são registrados perfis de Latossolos Vermelho-Amarelos álicos A proeminente e distróficos A moderado + Latossolos Amarelos distróficos A moderado, todos de textura argilosa.

Abrange 2.589ha, equivalendo a 7,2% da superfície total, ocorrendo nos topos aplainados e terços superiores das elevações, distribuídos por toda a área da Depressão Colinosa. O relevo é suave ondulado e ondulado com declives predominantes de 5 a 15%, com altitudes de 500 a 700m e cobertura vegetal original de floresta tropical subcaducifólia, que na sua totalidade já sofreu alterações, sendo atualmente utilizada com pastagens, olerícolas e áreas de pouso.

Os solos são de elevado potencial agrícola (apesar da deficiência de fertilidade), fato que, somado ao relevo em que ocorrem e com manejo de solo e água adequados, qualifica-os entre as melhores terras da área estudada.

- **Unidade LAa2**

Assemelha-se à unidade LAa1, sendo integrada por Latossolo Amarelo álico A proeminente (45%) e moderado (40%) textura argilosa, ocorrendo no Domínio de Serras, em altitudes de 700 a 1.000m e vegetação primitiva de floresta tropical subperenifólia. Ocupando cerca de 15% da unidade, ocorrem as seguintes inclusões: Latossolos Vermelho-Amarelos álicos A moderado textura argilosa e muito argilosa + Latossolos Amarelos distróficos A proeminente textura argilosa. Esta unidade abrange 743ha, que equivale a 2,1% do total estudado.

- **Unidade PEd1**

Esta unidade ocorre na porção oeste da área, abrangendo colinas meias-laranjas com encostas convexas da Depressão Colinosa, sob relevo forte ondulado com declives de 20 a 35% e altitudes de 600 a 700m. Abrange 509ha, relativos a 1,4% da superfície estudada.

Os solos componentes da associação são: Podzólico Vermelho-Escuro (55%) + Podzólico Vermelho-Amarelo (30%), ambos Tb distróficos A moderado textura média/argilosa, bem drenados, desenvolvidos de gnaisse do Pré-Cambriano. Em cerca de 15% desta

unidade ocorrem inclusões de Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo textura argilosa, ambos distróficos A moderado.

Estes solos são ocupados com pastagens e, em menor parte, com olerícolas, apresentando poucos fragmentos da vegetação original de floresta tropical subcaducifólia. São terras que apresentam bom potencial para uso agrícola, salvaguardando as limitações devidas ao relevo.

- **Unidade PEd2**

Esta unidade ocorre na parte sudoeste da área de estudo em posição limítrofe entre o Domínio de Serras e as Depressões Colinosas, em encostas dissecadas, longas e plano-inclinadas, sob relevo montanhoso, com declives de 45 a 60% e altitudes de 650 a 800m. A cobertura vegetal original de floresta tropical subperenifólia é representada por poucos fragmentos, tendo sido substituída por pastagens.

Os componentes da associação são semelhantes aos da unidade PEd1.

Ocupando 15% da área ocorrem as inclusões: Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico álico A moderado textura média/argilosa + Cambissolo Tb distrófico A moderado textura argilosa substrato gnaisse. Esta unidade abrange 1.438ha, relativos a 4% da área total.

- **Unidade PEe1**

As terras desta unidade abrangem 946ha, que equivalem a 2,6% da área total, e estão localizadas na Zona de Alinhamentos. Apresentam fisiografia de colinas dissecadas e plano-inclinadas, sob relevo ondulado e forte ondulado, com declives de 15 a 35%, em

altitude de 400 a 500m. A cobertura vegetal original é de floresta tropical subcaducifólia, sendo atualmente utilizadas com pastagens.

Predominam Podzólico Vermelho-Escuro A chernozêmico (50%) + Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico A moderado (30%), ambos Tb eutróficos textura média/argilosa. Ocupando o restante da área da unidade ocorrem: Podzólico Vermelho-Amarelo textura média/argilosa + Cambissolo A moderado textura argilosa substrato gnaisse, ambos Tb eutróficos. Os solos apresentam boa drenagem, sendo desenvolvidos de gnaisses do período Pré-Cambriano.

- **Unidade PEe2**

As terras desta unidade situam-se próximas à unidade PEa1, e apresentam composição de solos semelhante, dela diferenciando-se por ocorrerem em encostas dissecadas, longas e plano-inclinadas, sob relevo forte ondulado com declives de 30 a 45%, em altitudes de 400 a 550m. A unidade abrange 704ha, relativos a 2% da área total.

- **Unidade PEe3**

Apresenta orientação geral NE/SW, situando-se na Zona de Alinhamentos, no norte e noroeste do município de Paty do Alferes, com topografia de encostas longas côncavas, muito dissecadas e topos em crista, parte delas relacionadas a falhamentos. Apresenta relevo montanhoso, com declives de 45 a 60%, em altitudes de 500 a 750m, verificando-se a ocorrência de matações e afloramentos de rocha ocupando 5 a 10% da superfície do terreno.

Ocupa 3.238ha (9% do total). Devido à espessura do solo, por vezes escassa, e à elevada declividade, as terras desta unidade apresentam acentuada susceptibilidade à erosão evidenciada por grandes voçorocas e desbarrancamentos que ocorrem principalmente nas áreas de intervenção antrópica. A cobertura original de floresta tropical

subcaducifólia encontra-se preservada em grande parte da área, embora tenha sofrido corte seletivo, sendo o restante ocupado com pastagens.

Os solos integrantes são: Podzólico Vermelho-Escuro A chernozêmico (35%) + Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico A moderado (25%), ambos textura média/argilosa + Cambissolo A chernozêmico textura argilosa substrato gnaisse (20%), todos Tb eutróficos. São bem drenados, originados de gnaisses do período Pré-Cambriano. Como inclusões (20%), foram registradas as seguintes classes: Podzólico Vermelho-Amarelo textura média/argilosa + Solos Litólicos textura média cascalhenta, ambos Tb eutróficos A chernozêmico.

- **Unidade PVd1**

Esta unidade ocupa uma área de 640ha, correspondente a 1,8% da área total. Ocorre nas Depressões Colinosas, principalmente na metade sul do município, em situação de sopé de encosta com vertentes côncavas-convexas, relevo forte ondulado com declividade de 20 a 30%, e altitudes que variam de 600 a 650m. O material de origem resulta do produto de intemperização de gnaisses do Pré-Cambriano. Atualmente as terras desta unidade são utilizadas com pastagens e olerícolas, sendo consideradas de boa qualidade com limitações principalmente por declividade, restando poucos remanescentes da cobertura original de floresta tropical subcaducifólia.

Os solos componentes da associação são Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico A proeminente textura média/argilosa (50%) + Latossolo Vermelho-Amarelo câmbico álico A moderado textura argilosa (30%). Foram identificadas as seguintes inclusões (20%): Latossolo Vermelho-Amarelo câmbico distrófico A moderado textura muito argilosa + Podzólico Vermelho-Escuro Tb eutrófico A chernozêmico textura média/argilosa + Cambissolo Tb distrófico A moderado textura média substrato gnaisse.

- **Unidade PVd2**

Esta unidade é integrada por solos similares aos componentes da unidade PVd1, dela diferenciando-se por ocorrerem em colinas dissecadas e plano-inclinadas, sob relevo forte ondulado, em declives de 25 a 45% e altitudes de 650 a 750m.

Abrange 1.007ha, relativos a 2,8% da área estudada, estando localizada na metade sul da área. A cobertura original de floresta tropical subcaducifólia, atualmente foi substituída em quase sua totalidade por pastagens. Apresenta processos de erosão acelerada em alguns locais.

- **Unidade PVla1**

Distribui-se amplamente nas Depressões Colinosas, ocupando colinas meias-laranjas com encostas convexas, sob relevo forte ondulado e declives predominantes de 20 a 35%, em altitudes de 500 a 750m. Ocupa superfície de 7.762ha, relativa a 21,6% do total.

Apresenta uso predominante com pastagens, sendo também bastante utilizada com cultivo de olerícolas, muito embora o relevo seja declivoso. Os poucos fragmentos que ainda restam indicam ter sido a floresta tropical subcaducifólia a vegetação original.

Os solos são profundos e muito profundos, bem drenados, desenvolvidos de saprolitos de gnaiss do Pré-Cambriano. Esta associação de solos é integrada por Podzólico Vermelho-Amarelo álico textura média/argilosa (50%) + Latossolo Vermelho-Amarelo podzólico distrófico textura argilosa (30%), ambos A moderado. Nos 20% restantes ocorrem inclusões de: Latossolo Vermelho-Amarelo álico A moderado textura argilosa + Latossolo Amarelo álico A proeminente textura argilosa + Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico distrófico A moderado textura argilosa.

- **Unidade PVla2**

Esta unidade ocorre nas Depressões Colinosas, predominantemente nas áreas limítrofes com a Zona de Alinhamentos, na metade norte da área de estudo, sendo que os topos são mais estreitos e as encostas mais declivosas.

Assemelha-se à unidade PVla1, dela diferenciando-se basicamente pelo relevo, que se apresenta sob declives de 30 a 45%, em altitudes de 550 a 750m. Ocupa área de 1.820ha, que representa 5% da superfície total.

- **Unidade Ca1**

Esta unidade ocorre no Domínio de Serras a sudeste do município de Paty do Alferes, em áreas de relevo montanhoso com encostas côncavas muito dissecadas e topos em crista, com declividade de 45 a 55% e altitude de 850 a 1.200m. Ocupa 853ha, que representam 2,4% da área total.

A cobertura vegetal primitiva destas terras encontra-se parcialmente preservada sendo, pelo seu aspecto fisionômico, enquadrada no conceito de floresta tropical subperenifólia; a pastagem é a forma de uso predominante. Esta unidade apresenta elevada fragilidade aos processos erosivos devido às características de solos e topografia.

O material originário é proveniente da decomposição de rochas migmatíticas de idade pré-cambriana, sendo os solos bem drenados e pouco espessos. Nesta unidade ocorrem associados Cambissolo Tb A proeminente textura média e argilosa substrato migmatito (50%) e Latossolo Vermelho-Amarelo câmbico A moderado textura argilosa (30%), todos álicos. No restante da unidade foram verificadas inclusões (20%) de Latossolo Vermelho-Amarelo pouco profundo álico A moderado textura muito argilosa + Podzólico Vermelho-Amarelo Tb álico A moderado textura média/argilosa.

- **Unidade Ca2**

Esta unidade ocorre distribuída por toda a área do Domínio de Serras, ocupando superfícies pouco amplas, situadas em encostas e cabeceiras de drenagem intensamente dissecadas, sob relevo montanhoso com declives de 50 a 55%, em altitudes de 700 a 1.100m.

Ocupa 454ha, relativos a 1,3% da área total, possuindo composição taxonômica similar à unidade Ca1. Os solos desta unidade foram distinguidos por apresentarem avançado estágio de erosão, em voçorocas, assim como escorregamentos, provocados principalmente pela ação antrópica e, em algumas situações, pelos agentes erosivos devido à fragilidade ambiental.

- **Unidade Cd1**

Abrange uma extensão de 1.587ha (4,4% do total), com orientação geral NE/SW, em situação limítrofe entre a Depressão Colinosa central e o Domínio de Serras.

Ocupa encostas longas côncavas muito dissecadas, de relevo montanhoso, com declives de 50 a 60%, em altitudes de 650 a 1.000m.

Apresenta-se utilizada com pastagens, capoeiras e vegetação secundária, com poucos remanescentes da floresta tropical subcaducifólia original.

Os solos são bem drenados, em geral com *solum* pouco espesso, derivado de gnaisses de Pré-Cambriano. São terras muito susceptíveis aos processos erosivos, verificando-se a ocorrência de erosão laminar, voçorocas e escorregamentos em muitos locais.

É integrada pela associação de Cambissolo A moderado textura média substrato gnaisse (50%) + Podzólico Vermelho-Amarelo

A proeminente textura média/argilosa (30%), ambos Tb distróficos. Nos 20% restantes ocorrem inclusões de: Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico A moderado textura argilosa + Cambissolo Tb eutrófico A chernozêmico textura média substrato gnaïsse + Solos Litólicos eutróficos A chernozêmico textura média cascalhenta substrato gnaïsse.

- **Unidade Cd2**

Apresenta os mesmos solos componentes e na mesma proporção da unidade Cd1, dela diferenciando-se por se apresentarem intensamente erodidos, verificando-se freqüentemete a presença de voçorocas e escorregamentos. Situa-se em posição topográfica similar à unidade Ca2, dela diferenciando-se basicamente pela composição de solos e pela fase de vegetação.

Ocupa áreas pouco extensas, amplamente distribuídas nas Depressões Colinosas, em posição de encostas e cabeceiras de drenagem intensamente dissecadas, sob relevo forte ondulado e montanhoso com 35 a 55% de declive, em altitude de 450 a 750m. A unidade Cd2 não foi cartografada quando ocorria nas unidades LVca, PEE3 e Cd1.

Abrange superfície de 591ha (1,6% do total), sendo utilizada com pastagens e, em menor escala, capoeiras e floresta secundária, com poucos remanescentes da vegetação original de floresta tropical subcaducifólia.

- **Unidade Ce**

Os solos componentes desta unidade são provenientes de sedimentos colúvio-aluvionares, ocorrendo nas rampas de colúvio e nos terraços colúvio-aluvionares, em posição ligeiramente mais elevada. Possuem relevo plano e suave ondulado, com declives de 2 a 6%, em altitudes que variam de 400 a 1.000 metros.

Distribuem-se por toda a área de estudo, ocupando 3.079ha (8,6% do total), sendo bastante utilizada com olerícolas e pastagens. A vegetação original de floresta tropical subperenifólia de várzea é representada por poucos remanescentes. Estas terras estão entre as que possuem o maior potencial para agricultura, apresentando como principal limitação a restrição de drenagem interna; assim como, nos locais em que o nível de base está rebaixado, elevado risco de erosão em voçorocas conectadas à rede de drenagem. Em função do relevo, verificam-se condições variadas de drenagem; as partes mais baixas estão sujeitas a inundações esporádicas, enquanto os solos localizados em posição topográfica superior apresentam drenagem boa a moderada.

Os solos componentes da associação são: Cambissolo eutrófico A chernozêmico (35%) + Cambissolo glêico distrófico A moderado (25%) + Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico A moderado (20%), todos Tb textura indiscriminada substrato sedimentos colúvio-aluvionares. Ocupando cerca de 20% da área ocorrem as seguintes inclusões: Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico A moderado substrato sedimentos colúvio-aluvionares + Glei Pouco Húmico Tb distrófico A moderado + Solos Aluviais, todos textura indiscriminada.

- **Unidade GPd**

Ocorre nos fundos de vale distribuídos por toda área de estudo, ocupando 2.232ha (6,2% do total), constituindo faixas de sedimentos marginais aos cursos de água, caracterizados pela elevada restrição de drenagem, que resulta na ocorrência de solos hidromórficos. Apresenta relevo plano com declives de 0 a 2%, em altitudes que variam de 400 a 1.000 metros. A cobertura original corresponde à vegetação de campo tropical hidrófilo de várzea, ocorrendo também, em pequena proporção, floresta tropical higrófila de várzea, sendo predominantemente utilizada com pastagens e capineiras.

Devido às condições de solo e topografia, estas terras funcionam como reservatório hídrico natural, devendo ser preservadas,

evitando-se que sejam drenadas e incorporadas às áreas de cultivo. Há que se ressaltar que o rebaixamento do nível de base nessas terras, caso drenadas, poderá promover e/ou acelerar a erosão em voçorocas (conectadas à rede de drenagem) nos terraços e rampas de colúvio adjacentes.

Os solos integrantes da associação são: Glei Pouco Húmico distrófico A moderado (55%)+ Glei Húmico eutrófico A chernozêmico (25%), ambos Tb textura indiscriminada. Ocupando 20% da unidade verifica-se a ocorrência de Cambissolo glêico Tb distrófico A moderado substrato sedimentos colúvio-aluvionares + Planossolos, ambos textura indiscriminada.

- **Unidade AR**

Corresponde às escarpas e maciços rochosos que ocorrem em pequenas áreas localizadas na metade sul do Domínio de Serras, sob relevo escarpado com declives geralmente superiores a 75%, em altitudes de 850 a 1.200m. Quando presente, a vegetação é de campo rupestre, ocupando 80ha, que representam 0,2% do total.

6 SÍNTESE DO LEVANTAMENTO

Embora apresentando material de origem pouco diversificado, na área de estudo ocorre um grande número de classes de solos, refletindo a grande variabilidade da paisagem, onde verificou-se a presença expressiva de solos intermediários, entre Latossolos, Podzólicos e Cambissolos. Em geral são argilosos (de baixa atividade), bem drenados, de baixa fertilidade natural, com variada espessura do *solum*, e que apresentam elevada susceptibilidade à erosão, principalmente devido ao predomínio de relevo muito movimentado, que demanda, por sua vez, práticas racionais de manejo e conservação.

As principais classes de solos observadas na área foram: Latossolo Vermelho-Escuro (LE); Latossolo Vermelho-Escuro pouco

profundo e câmbico (LEpp e LEc); Latossolo Vermelho-Amarelo (LV); Latossolo Vermelho-Amarelo podzólico e câmbico (LVp e LVc); Latossolo Amarelo (LA); Podzólico Vermelho-Escuro (PE); Podzólico Vermelho-Amarelo (PV); Podzólico Vermelho-Amarelo latossólico (PVI); Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico (PVC); Podzólico Vermelho-Amarelo substrato sedimentos colúvio-aluvionares (PV); Cambissolo substrato gnaisse e migmatito (C); Cambissolo e Cambissolo glêico substrato sedimentos colúvio-aluvionares (C e Cg); Gleí Húmico e Gleí Pouco Húmico (GH e GP); e Solos Litólicos (R).

As classes a seguir são menos freqüentes, ocorrendo como inclusões: Latossolo Vermelho-Amarelo pouco profundo (LVpp); Terra Roxa Estruturada (TR); Brunizém Avermelhado (BV); Planossolo glêico (PLg); Solonetz-Solodizado (SS); Solos Aluviais (A) e Solos Aluviais glêicos (Ag).

Nas três grandes províncias geomorfológicas encontramos a predominância das seguintes classes de solos:

- **Domínio de Serras:** ocorrem predominantemente Latossolo Vermelho-Escuro, Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo e solos intermediários entre estas classes, sendo todos álicos.

- **Depressões Colinosas:** ocorrem principalmente Podzólico Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo e solos intermediários entre estas classes, sendo os mesmos de caráter álico e distrófico.

- **Zona de Alinhamentos:** predomina o Podzólico Vermelho-Escuro e, menos freqüentemente, Cambissolos, sendo ambos eutróficos.

Foram cartografadas 22 unidades de mapeamento em função das classes de solo, da condição de drenagem, da vegetação e do relevo (padrões fisiográficos). Foram ainda consideradas as fases de erosão, a rochiosidade e o substrato. As principais características das unidades de mapeamento podem ser observadas na Tabela 1, e as principais características dos solos na Tabela 2.

Tabela 1. Principais características das unidades de mapeamento.

Unidade de mapeamento	Principais componentes	Textura	Fertilidade	Espessura do <i>solum</i> (cm)	Uso atual	Vegetação original	Relevo e declividade	Susceptibilidade à erosão	Ambientes (fisiografia)	Área	
										ha	%
LEa1	LE + LV	argilosa	baixa	> 200	pastagem e olerícolas	floresta tropical subperenifolia	forte ondulado 30-45%	moderada/forte	colinas e encostas longas e convexas (DS)*	2.921	8,1
LEa2	LEpp + LVpp	argilosa	baixa	100 a 200	pastagem	floresta tropical subperenifolia	forte ondulado 25-35%	moderada/forte	colinas e encostas plano-inclinadas (DS)	565	1,6
LEa3	LEpp + LEc	argilosa	baixa	90 a 200	pastagem e olerícolas	floresta tropical subperenifolia	montanhoso 45-55%	muito forte	encostas longas e plano-inclinadas (DS)	1.733	4,8
LVca	LVc + LEc	argilosa	baixa	75 a 150	pastagem	floresta tropical subcaducifolia	montanhoso 50-60%	muito forte/ extremamente forte	encostas longas e côncavas muito dissecadas (DS/DC)*	454	1,3
LAa1	LA	argilosa	baixa	> 200	pastagem e olerícolas	floresta tropical subcaducifolia	suave ondulado e ondulado 5-15%	ligeira/moderada	topos amplos e aplainados e terços superiores de elevações (DC)	2.589	7,2
LAa2	LA	argilosa	baixa	> 200	pastagem e olerícolas	floresta tropical subperenifolia	suave ondulado e ondulado 5-15%	ligeira/moderada	topos amplos e aplainados e terços superiores de elevações (DC)	743	2,1
PEd1	PE + PV	média/argilosa	média/baixa	150 a > 200	pastagem e olerícolas	floresta tropical subcaducifolia	forte ondulado 20-35%	moderada/forte	colinas meias-laranjas com encostas convexas (DC)	509	1,4
PEd2	PE + PV	média/argilosa	média/baixa	100 a 200	pastagem	floresta tropical subperenifolia	montanhoso 45-60%	muito forte	encostas longas e plano-inclinadas dissecadas (DS/DC)	1.438	4,0
PEe1	PE + PV	média/argilosa	média	150 a > 200	pastagem	floresta tropical subcaducifolia	ondulado e forte ondulado 15-35%	forte	colinas plano-inclinadas dissecadas (ZA)*	946	2,6
PEe2	PE + PV	média/argilosa	média	150 a > 200	pastagem	floresta tropical subcaducifolia	forte ondulado 30-45%	muito forte	encostas longas plano-inclinadas dissecadas (ZA)	704	2,0
PEe3	PE + PVC + C	média/argilosa e argilosa	média	50 a 200	pastagem	floresta tropical subcaducifolia	montanhoso 45-60%	extremamente forte	encostas longas côncavas muito dissecadas (ZA)	3.238	9,0
PVd1	PV + LVc	média/argilosa e argilosa	média/baixa	150 a > 200	pastagem e olerícolas	floresta tropical subcaducifolia	forte ondulado 20-30%	moderada	sopé de encostas com vertentes côncavo-convexas (DC)	640	1,8
PVd2	PV + LVc	média/argilosa e argilosa	média/baixa	75 a 200	pastagem	floresta tropical subcaducifolia	forte ondulado 20-45%	muito forte	colinas plano-inclinadas dissecadas (DC)	1.007	2,8
PVla1	PVI + LVp	média/argilosa e argilosa	baixa/média	> 200	pastagem e olerícolas	floresta tropical subcaducifolia	forte ondulado 20-35%	moderada/forte	colinas meias-laranjas com encostas convexas (DC)	7.762	21,6
PVla2	PVI + LVp	argilosa	baixa/média	> 200	pastagem e olerícolas	floresta tropical subcaducifolia	forte ondulado 30-45%	forte	colinas e encostas longas convexas (DC/DS e DC/ZA)	1.820	5,0
Ca1	C + LVc	argilosa e média	baixa	50 a 100	pastagem	floresta tropical subperenifolia	montanhoso 45-55%	muito forte/ extremamente forte	encostas côncavas muito dissecadas (DS)	853	2,4
Ca2	C + LVc	argilosa e média	baixa	50 a 100	pastagem	floresta tropical subperenifolia	montanhoso 50-60%	extremamente forte	encostas e cabeceiras de drenagem intensamente dissecadas (DS)	454	1,3
Cd1	C + PV	média e média/argilosa	média/baixa	50 a 100	pastagem	floresta tropical subcaducifolia	montanhoso 50-60%	extremamente forte/muito forte	encostas longas côncavas muito dissecadas (DC/DS)	1.587	4,4
Cd2	C + PV	média e média/argilosa	média/baixa	50 a 100	pastagem	floresta tropical subcaducifolia	forte ondulado e montanhoso 35-55%	extremamente forte	encostas e cabeceiras de drenagem intensamente dissecadas (DC)	591	1,6
Ce	C + Cg + PV	média a muito argilosa	média	100 a 200	capineiras e olerícolas	floresta tropical subperenifolia de várzea	plano e suave ondulado 2-6%	ligeira	terraços mais elevados e rampas de colúvio	3.079	8,6
GPd	GP + GH	média a muito argilosa	média	-	pastagem e capineiras	campo tropical hidrófilo de várzea	plano 0-2%	nula	terraços inferiores e fundos de vale	2.232	6,2
AR	AR	-	-	-	-	-	escarpado > 75%	-	escarpas e maciços rochosos (DS)	80	0,2

* DS Domínio de Serras

DC Depressões Colinosas

ZA Zona de Alinhamentos

Tabela 2. Principais características dos solos.

Horizonte A											
Classe de solo	Unidade de mapeamento	Argila	Carbono	pH	Valor S	Alumínio	CTC	Saturação por bases	Saturação por alumínio		
		g.kg ⁻¹		água					cmol.kg ⁻¹		%
LE	LEa1, LEa2, LEa3, LVca	320-450	12-30	4,8-5,1	0,5-1,5	0,2-1,3	6-12	0-10	65-75		
LV	LEa1, LEa2, LVca, Ca1, Ca2	400-600	23-35	4,6-5,1	0,5-1,6	0,6-0,9	10-13	5-15	30-75		
LV	PVd1, PVd2, PVla1, PVla2	350-500	10-16	4,8-5,8	2,0-3,0	0-0,3	6-9	30-40	0-20		
LA	LAa1, LAa2	350-500	10-30	4,2-5,4	0,5-3,5	0,1-1,3	6-12	5-30	5-60		
PE	PEd1, PEd2, PEe1, PEe2, PEe3	250-340	10-18	5,0-5,4	2,5-4,5	0-0,3	6-14	40-80	0-10		
PV	PEd1, PEd2, PVd1, PVd2, Cd1, Cd2	200-340	6-2	5,3-5,9	1,4-3,6	0	5-7,5	26-49	0		
PV	PEe1, PEe2, PEe3	140-220	7-11	4,9-5,3	1,9-3,0	0-0,1	4-5,5	50-58	0-5		
PV	PVla1, PVla2	240-450	8-15	4,6-5,7	1,3-2,6	0-0,6	5,0-9,0	15-41	0-30		
PV	Ce	220-320	14	4,9-5,5	2,0-4,3	0,3	7,0-7,5	27-65	0-13		
C	PEe3	130-240	8-9	4,6-5,6	1,8-4,6	0-0,2	4,8-6,9	37-67	0-10		
C	Ca1, Ca2	320-390	15-25	4,9-5,4	0,6-4,8	0-1,3	8,3-12	7-40	0-62		
C	Cd1, Cd2	180-310	12-15	5,3-5,5	3,1-5,4	0-0,2	6,4-10	48-53	0-3		
C	Ce	180-580	8-21	4,8-5,7	2,4-9,5	0-0,5	5,7-18	37-60	0-17		
Glei	GPd	180-550	10-25	5,5-6,0	3,0-15,0	0	7-20	40-75	0		
R	PEe3, Cd1, Cd2	140-200	10-20	5,3-5,8	4,0-6,0	0-2,0	6-10	60-70	0-5		
Horizonte B ou C											
Classe de solo	Argila	Saturação por bases	Saturação por alumínio	Atividade da argila	Fe ₂ O ₃	Índice	Gradiente textural	Drenagem interna	Ambiente fisiográfico	Área	
	g.kg ⁻¹	%	cmol.kg ⁻¹	cmol.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹	Ki				ha	%
LE	380-570	0-20	55-80	3,4-6,5	60-80	1,4-1,6	1,2	boa	domínio de serras	3.090	8,6
LV	420-690	0-20	35-85	1,5-7,5	63-94	0,9-1,9	1,2-1,3	boa	domínio de serras	2.013	5,6
LV	400-600	3-40	10-70	2,5-5,0	63-95	1,4-1,9	1,1-1,4	boa	depressões colinosas	3.369	9,4
LA	470-600	0-25	50-80	3,4-6,5	50-72	1,4-1,8	1,1-1,3	boa	terraços aplainados	2.831	7,9
PE	450-650	40-90	0-10	4,0-9,0	59-71	1,7-1,85	1,4-1,8	boa/moderada	zona de alinhamentos	3.029	8,4
PV	360-590	24-48	0-30	5-7	34	1,5	1,6-2,0	boa	depressões colinosas	2.031	5,7
PV	470-510	67-69	0	6-9	54-68	1,4-1,6	1,6-3,2	boa	zona de alinhamentos	1.304	3,6
PV	490-570	5-13	54-75	5-8	64-75	1,3-1,6	1,2-1,6	boa	depressões colinosas	4.791	13,3
PV	450-600	5-70	0-75	5,0-9,0	53-75	1,3-1,8	1,25-2,0	boa	terraços	616	1,7
C	160-350	42-79	0-13	12-14	-	-	1,2	boa	zona de alinhamentos	648	1,8
C	320-710	7-14	52-73	4,4-7,4	24-55	1,3-1,7	1,0-1,2	boa	domínio de serras	653	1,8
C	220-310	46-67	0-4	13-18	-	-	1,0-1,3	boa	depressões colinosas	1.118	3,1
C	260-660	37-68	0-10	3,8-13,3	-	-	-	moderada/imperfeita	terraços	1.848	5,2
Glei	200-900	25-60	0-20	10,0-20,0	-	-	-	má/muito má	terraços	1.786	5,0
R	50-100	55-75	0-10	-	-	-	-	boa	depressões colinosas/ zona de alinhamentos	80	0,2

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento**: normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro, 1988a. 67p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Definição e notação de horizontes e camadas do solo**. Rio de Janeiro, 1988b. 54p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Mapa de solos do Brasil**. Rio de Janeiro, 1981. Escala 1:5.000.000.
- GOLFARI, L.; MOOSMAYER, H. **Manual de reflorestamento do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro : Instituto Estadual de Florestas, 1979.
- HEILBRON, M.; VALERIANO, C.M.; VALLADARES, C.S; MACHADO, N. A orogênese brasileira no seguimento central da Faixa Ribeira, Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.25, n.4, p.249-266, 1995.
- KÄMPF, N.; KLAMT, E.; SCHNEIDER, P. Óxidos de ferro em latossolos do Brasil Sudeste e Sul. In : REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO DE SOLOS E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA, 3., 1988, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro : EMBRAPA-SNLCS, 1988. p.153-183.
- LEMOS, R.C.; SANTOS, R.D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3.ed. Campinas : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1996. 83 p.

- PALMIERI, F. **A study of a climatoposequence of soil derives from volcanic rock parent material in Santa Catarina and Rio Grande do Sul states, Brazil.** West Lafayette : Purdue University, 1986. 259p. Ph.D. Thesis.
- REIS, A.P. dos; MANSUR, K.L. **Sinopse Geológica do Estado do Rio de Janeiro** : mapa geológico 1:400.000. Niterói : Secretaria de Estado de Meio Ambiente-Departamento de Recursos Minerais, 1995. P.28-29.
- REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10., 1979, Rio de Janeiro. **Súmula.** Rio de Janeiro : EMBRAPA-SNLCS, 1979. 83p.
- RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Turismo. Departamento de Recursos Minerais. Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro. **Folhas Cava, Miguel Pereira, Paraíba do Sul e Três Rios:** relatório final. Niterói : GEOSOL, 1981a. v.1.
- RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Turismo. Departamento de Recursos Minerais. Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro. **Mapa geológico da folha Miguel Pereira.** Niterói : GEOSOL, 1981b. 1 mapa 75x75cm. Escala 1:50.000.
- SANTOS, H.G. dos; OLMOS ITURRI LARACH, J.; MOTHCI, E.P. Símbolos e convenções para identificação de classes de solos. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo,** Campinas, v.21, n.3, p.119-122, set./dez. 1996.
- VETTORI, L.; PIERANTONI, H. **Análise granulométrica:** novo método para determinar a fração argila. Rio de Janeiro : Ministério da Agricultura-Escritório de Pesquisas e Experimentação, 1968. 8p. (Boletim técnico, 3).