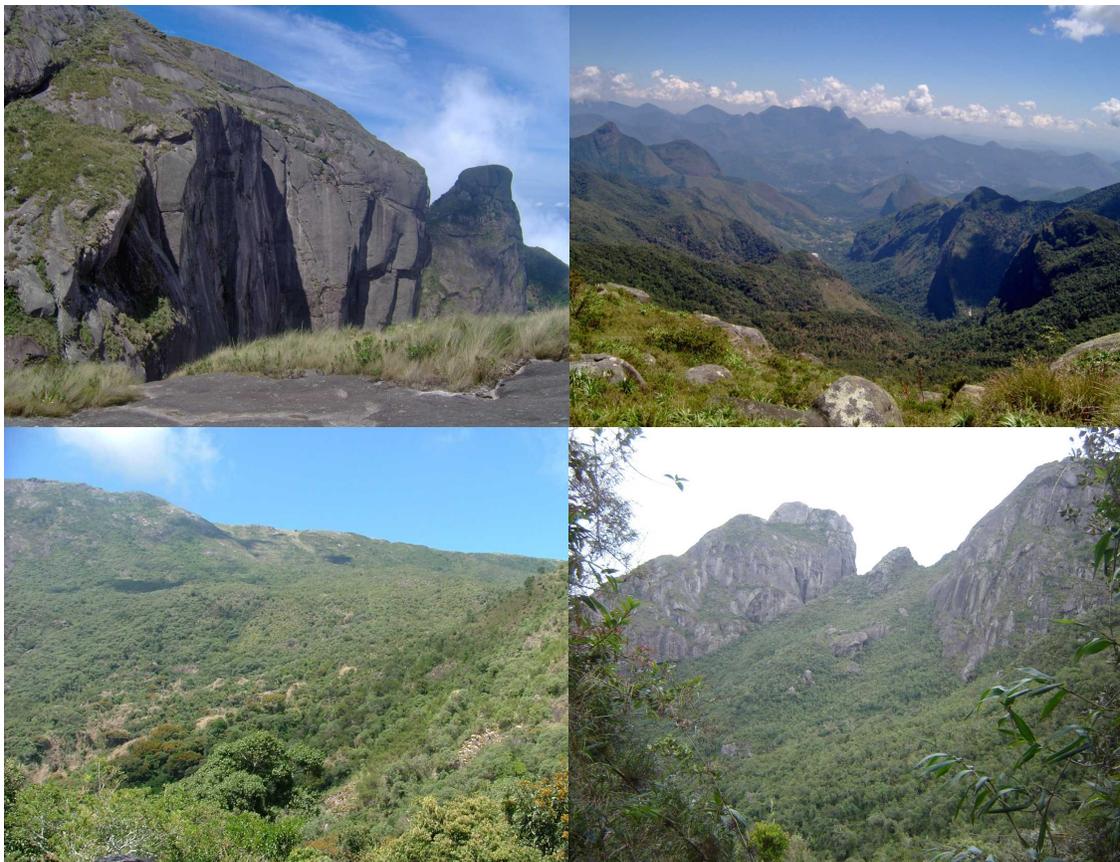


**Levantamento de Reconhecimento
de Média Intensidade dos Solos
do Parque Nacional da Serra dos
Órgãos – Parnaso, Rio de Janeiro,
Escala 1:100.000**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 209

Levantamento de Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos – Parnaso, Rio de Janeiro, Escala 1:100.000

*Éder de Souza Martins
Osmar Abílio de Carvalho Júnior
Vinicius Vasconcelos de Souza
Antônio Felipe Couto Junior
Sandro Nunes de Oliveira
Roberto Arnaldo Trancoso Gomes
Adriana Reatto*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *José de Ribamar N. dos Anjos*

Secretária-Executiva: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Fernanda Vidígal Cabral de Miranda*

Equipe de Revisão: *Fernanda Vidígal Cabral de Miranda*

Francisca Elijani do Nascimento

Jussara Flores de Oliveira Arbués

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufé*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Fotos: *Éder de Souza Martins; Roberto Arnaldo Trancoso Gomes*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

Alexandre Moreira Veloso

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2008): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

L655 Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos – Parnaso, Rio de Janeiro, Escala 1:100.000 / Éder de Souza Martins ... [et al.]. Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2008.
37 p. — (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; 209).

1. Reconhecimento do solo. 2. Classificação do solo. 3. Parque Nacional. 4. SIG-Ecotur. I. Martins, Éder de Souza. II. Série.

631.47 - CDD 21

© Embrapa 2008

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Descrição da Área de Estudo	8
Localização e limites da área de estudo.....	8
Clima	8
Geologia	9
Geomorfologia.....	11
Uso e cobertura do solo.....	13
Materiais e Métodos	14
Trabalho de campo e trabalho laboratorial	14
Critérios para classificação dos solos e unidades de mapeamento	16
Resultado e Discussão	18
Classificação dos solos até o 3º nível categórico e associações... 18	
Neossolos Litólicos.....	18
Gleissolos	19
Cambissolo	20

Argissolos.....	21
Latossolos.....	22
Unidades de mapeamento	22
Afloramento rochosos (RA1)	23
Neossolo Litólico distro-úmbrico (RLdh1, RLdh2).....	24
Cambissolo Háplico Ta distrófico (CXbd1, CXbd2, CXbd3).....	25
Latossolo Amarelo distrófico (LAd1)	26
Referências	28
Anexo 1.	31
Anexo 2.	33
Anexo 3.	34
Anexo 4.	35
Anexo 5.	36
Anexo 6.	37

Levantamento de Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos – Parnaso, Rio de Janeiro, Escala 1:100.000

Éder de Souza Martins¹; Osmar Abílio de Carvalho Junior²; Vinicius Vasconcelos de Souza³; Antônio Felipe Couto Junior⁴; Sandro Nunes de Oliveira⁵; Roberto Arnaldo Trancoso Gomes⁶; Adriana Reatto⁷

Resumo

O estudo foi desenvolvido no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, localizado no Estado do Rio de Janeiro. O objetivo foi apresentar o levantamento de solos de média intensidade, na escala 1:100.000. Foi possível definir sete unidades de mapeamento: afloramento rochoso (RA1), Neossolo Litólico distro-úmbrico (RLdh1, RLdh2), Cambissolo Háplico distrófico (CXbd1, CXbd2, CXbd3) e Argissolo Vermelho distrófico (PVd1). A proporção de ocorrência de cada unidade de mapeamento é a seguinte: afloramento rochoso (6 %), RLDh1 (6 %), RLDh2 (10 %), CXbd1 (40 %), Cxbd2 (11 %), CXbd3 (17 %), PVd1 (10 %). A organização pedológica apresenta uma seqüência evolutiva desde a ruptura brusca da escarpa oceânica até a escarpa continental, do topo para a base: afloramentos rochosos, Neossolos Litólicos, Cambissolos, Argissolos e Latossolos. Associados aos planaltos e a ambientes hidromórficos, os solos apresentam a tendência de aumento do teor de matéria orgânica e da saturação de alumínio.

Termos para indexação: Mata Atlântica; mapeamento; Serra do Mar; relevo montanhoso; pedogênese.

¹ Geólogo, D.Sc., pesquisador da Embrapa Cerrados, eder@cpac.embrapa.br

² Geólogo, D.Sc., professor da Universidade de Brasília, ICC Ala Norte, Asa Norte, Brasília, DF. CEP 70910-900, osmarjr@unb.br

³ Geógrafo, B.Sc., pesquisador da Universidade de Brasília, vinicius.vascoza@gmail.com

⁴ Engenheiro Florestal, M.Sc., pesquisador da Universidade de Brasília, antoniofelipejr@gmail.com

⁵ Geógrafo, M.Sc., pesquisador da Universidade de Brasília, sandronunes@unb.br

⁶ Geógrafo, D.Sc., professor da Universidade de Brasília, robertogomes@unb.br

⁷ Engenheira Agrônoma, M.Sc., pesquisadora da Embrapa Cerrados, reatto@cpac.embrapa.br

Medium Intensity Soil Survey Recognition of the Serra dos Órgãos National Park – Parnaso, Rio de Janeiro, 1:100,000 Scale

Abstract

This study was developed in the 10,653 ha protected area of the Serra dos Órgãos National Park (Parnaso) located in the Rio de Janeiro State. The aim is to present soil survey in medium intensity collected data and 1:100,000 scale. The soil classes observed are: Litholic Neosol, Haplic Cambisol, Melanic Gleysol, Haplic Plinthosol, Petric Plinthosol, Argiluvic Chernosol, Grayish Brown Argisol, Yellow Argisol, Yellow-Red Argisol, Red Argisol, and Red Latosol. However, it was defined only seven mapping units as follows: rock outcrops (RA), dystro-umbric Litholic Neosol (RLdh1, RLdh2), dystrophic Haplic Cambisol (CXbd1, CXbd2, CXbd3), and dystrophic Yellow Latosol (LAd1). The occurrence proportions for each mapping unit are: RA (6 %), RLDh1 (6 %), RLDh2 (10 %), CXbd1 (40 %), CXbd2 (11 %), CXbd3 (17 %), PVd1 (10 %). The soils are normally acid and dystrophic, and they present organic matter and aluminium saturation increasing with highness and on hydromorphic environments of plateau soils. The pedologic organization is in accordance with geomorphologic and lithologic factors. It presents a evolutive sequence from top oceanic scarp break to lower continental scarp as follows: rock outcrops, Litholic Neosols, Cambisols, Argisols, and Latosols. These environments reflect a continuous erosion processes by landslides, debris flows and rock falls for higher portions, and subsequent sediment pedogenesis in lower landscapes.

Index terms: Atlantic Rainforest, mapping, Serra do Mar, mountain relief, pedogenesis.

Introdução

O complexo da Serra do Mar estende-se por 1.000 km do Rio de Janeiro ao Norte de Santa Catarina como uma serra marginal de borda de planalto, com desnível acentuadamente maior para o oceano, mas possuindo taludes e vertente abruptas nos dois flancos (CORDANI; GIRARDI, 1967). Esse sistema é constituído por um conjunto de blocos altos e baixos conjugados em maciços diversos, formados por rochas metamórficas pré-cambrianas e intrusões de granitos e diques de diabásio (TUPINAMBÁ, 1999). O relevo é bastante acidentado, com vales profundos, estreitos e vertentes rochosas muito íngremes (SILVA, 2003). Esse complexo apresenta grande importância para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e é considerada como um *hotspot* em termos de prioridade para a conservação (MYERS et al., 2000).

Apesar de existirem poucos levantamentos detalhados, é possível afirmar que há, nos estudos pedológicos em regiões montanhosas no sudeste brasileiro, uma relação funcional predominante entre a dinâmica do relevo e a formação de solos (BRASIL, 1960; FURIAN et al., 1999, 2002; MODENESI-GAUTIERIE et al., 2002; QUEIROZ NETO; KÜPPER, 1965; BRASIL, 1983; ROSSI; PFEIFER, 1991; ROSSI; QUEIROZ NETO, 2001). A dinâmica de deslizamentos e quedas de blocos condiciona a renovação do sistema pedológico nas áreas erodidas e formação de um manto de intemperismo profundo nos depósitos sedimentares (DE PLOEY; CRUZ, 1979; FURIAN et al., 1999; MODENESI-GAUTIERI et al., 2002; QUEIROZ NETO; KÜPPER, 1965).

Levantamentos de solos realizados em diferentes escalas revelam a ocorrência de Cambissolos e Neossolos Litólicos nos interflúvios, além de afloramentos de rochas. Nos sopés e planícies, são observados Gleissolos, Neossolos Flúvicos, Espodossolos, Argissolos e Latossolos (BRASIL, 1960; MODENESI-GAUTIERI et al., 2002; BRASIL, 1983).

No Parque Nacional da Serra dos Órgãos (Parnaso), localizado no Estado do Rio de Janeiro, os levantamentos pedológicos existentes também apresentam escala reduzida e são aplicáveis apenas para

estudos regionais (EMBRAPA, 1992). Além disso, as pesquisas realizadas no parque não compreendem a totalidade da área, porém, de acordo com os estudos mais recentes, existe uma grande diversidade de solos (PLANO..., 2007).

O objetivo deste boletim é apresentar o levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos do Parnaso na escala 1:100.000. O estudo é um dos resultados obtidos pelo Projeto Sistema de Informações Geográficas para o Desenvolvimento do Ecoturismo (SIG-Ecotur), do Ministério do Meio Ambiente, em parceria com a Universidade de Brasília e a Embrapa Cerrados. Essa é uma estratégia do Programa Nacional de Ecoturismo, que visa coletar, sistematizar e disseminar informações sobre atrativos ecoturísticos, especialmente em áreas protegidas e áreas em entorno. O produto final do projeto é o desenvolvimento de um SIG que será disponibilizado na internet de forma a divulgar e incentivar as atividades ecoturísticas.

Descrição da Área de Estudo

Localização e limites da área de estudo

O Parque Nacional Serra dos Órgãos - Parnaso localiza-se no Estado do Rio de Janeiro, entre as coordenadas UTM (Fuso 23S) 7.506.000N - 7.520.000N e 710.000 - 690.000E, representado por uma área protegida de 10.653 ha, abrangendo os municípios de Teresópolis, Petrópolis, Magé e Guapimirim. O município com maior área inserida na Unidade de Conservação (UC) é Petrópolis com 42,9 %, seguido de Guapimirim (17,7 %) e Magé (13,4 %). Fica a 16 km ao norte da Baía de Guanabara (Fig. 1).

Clima

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é mesotérmico brando superúmido com temperatura média variando entre 13 °C e 23 °C e índice pluviométrico médio anual entre 2.300 mm e 3.000 mm, caracterizando verões brandos sem estação seca com abundância das precipitações nos meses de inverno (INMET, 2008; NIMER, 1977; PLANO..., 2007). Nos períodos mais frios, é freqüente a ocorrência de

névoas e chuvas determinadas pelas frentes frias que vêm do Sul. Além disso, o relevo interfere no regime das chuvas, as quais são associadas com a dinâmica da Massa Tropical Atlântica e da Massa Polar Atlântica, vigentes na região. Assim colocado, podem ser observadas diferentes variações meteorológicas nas vertentes oceânicas e nas vertentes continentais (PLANO..., 2007; DAVIS; NAGHETTINI, 2000).

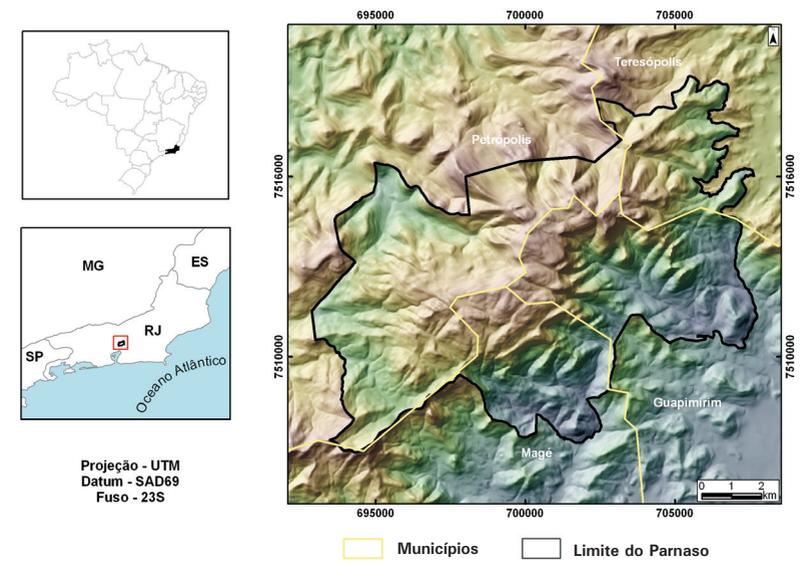
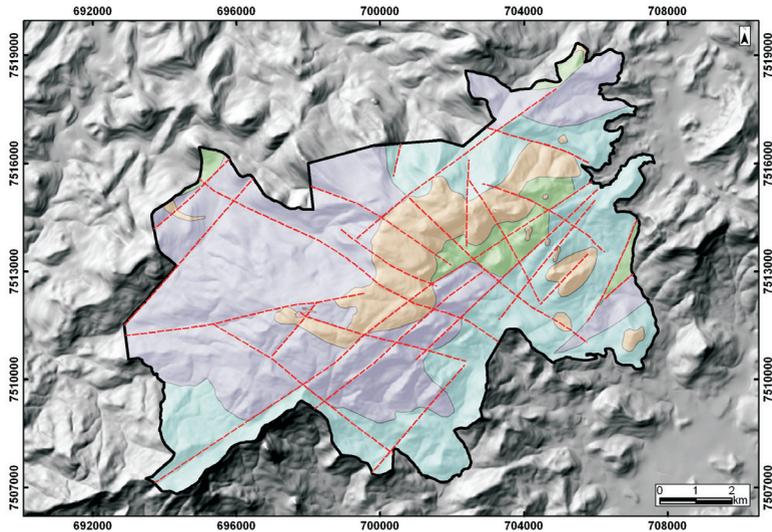


Fig. 1. Mapa de localização do Parque Nacional da Serra dos Órgãos – Parnaso.

Geologia

O Parnaso faz parte do Complexo Paraíba do Sul, que é constituído por gnaises, granitos pós-tectônicos da Suíte Intrusiva da Serra dos Órgãos e por sedimentos aluvionares e litorâneos (BRASIL, 1983). As litologias pré-cambrianas e eopaleozóicas estão individualizadas em seis entidades de mapeamento: Complexo Rio Negro, Leucogranito Gnaise, Batólito Serra dos Órgãos, Granito Andorinha, Granito Nova Friburgo e Corpos intrusivos mesozóico-cenozóicos. Os depósitos aluvionares também foram reconhecidos, principalmente tangenciando o limite sudeste do Parnaso (FERRARI et al., 1981) (Fig. 2).



Projeção - UTM Datum - SAD69 Fuso - 23S

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Limite do Parnaso | | Migmatitos (Complexo Rio Negro) |
| | Aluvião | | Biotita Granitos e Granodioritos Gnáissicos (Batólito Serra dos Órgãos) |
| | Leucogranitos Gnáissicos | | Sistema de Falhas e Fraturas |
| | Granito Andorinha (Granito Pós Colisionais) | | |

Fig. 2. Mapa geológico do Parque Nacional da Serra dos Órgãos – Parnaso.

Fonte: adaptado de Ferrari et al., 1981; Pinto et al., 1980; Silva et al., 2000.

O Complexo Rio Negro é constituído por migmatitos heterogêneos, podendo conter restitos básicos e biotita gnáisses graníticos. Ao redor do Parnaso, encontra-se o Leucogranito Gnaisse que pode ocorrer sob a forma de diques, sills e soleiras. Essa rocha tem granulação fina, média e pouco conteúdo máfico. As rochas do Batólito estão representadas por biotita granitos a granodioritos gnáissicos - de granulação média à grossa e índice de cor leuco a mesocrático.

Os granitos pós-colisionais são representados pelo Granito Andorinha e Nova Friburgo. O Granito Andorinha consiste de biotita granito porfirítico fino a médio, de coloração cinza. Na zona central, evidencia comportamento homogêneo e isotrópico e, à medida que se dirige às

bordas, observam-se estruturas de fluxo magmático enfatizados por megacristais de microclínio orientados. Já o Granito Nova Friburgo apresenta duas suítes graníticas dessa unidade. A primeira trata-se do maciço granítico de Frades, rocha porfírica de granulação grossa, que exhibe estrutura ora homófila ora fluidal. A segunda, a qual constitui corpos pequenos, está representado por granitos róseos a cinzas, equigranulares e faneríticos de grão médio (PENHA et al., 1979; PINTO et al., 1980).

Os corpos intrusivos são representados por diques de diabásio e gabros. Apresentam-se orientados preferencialmente segundo a direção NE-SW/subvertical. Ao microscópio, os minerais essenciais em ordem decrescente são: plagioclásio (andesina-labradorita), piroxênio (augita) e opacos (magnetita e possivelmente ilmenita), além de acessórios como apatita e quartzo (TUPINAMBÁ, 1999).

Geomorfologia

O Parnaso possui relevo fortemente montanhoso, apresentando suas maiores elevações na faixa que acompanha a linha divisória dos municípios que corresponde ao divisor de bacias. De modo geral, quase não se observam superfícies planas e quase 50 % da área do parque é composta de encostas com mais de 30° de declividade (PLANO..., 2007) (Fig. 3).

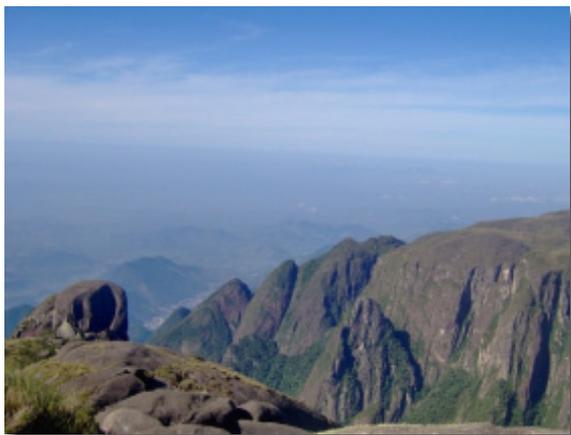


Fig. 3. Escarpas avistadas do Alto da Pedra do Sino. Foto: Roberto Gomes.

O Parnaso ocorre no contexto dos Domínios Morfoestruturais do Planalto Atlântico e das Depressões Tectônicas Mesozóico-Cenozóicas. Esses domínios subdividem-se nas Regiões do Planalto e Escarpas da Serra dos Órgãos e na Região do Rift da Guanabara (SILVA, 2003). As unidades morfoestruturais de Planalto e Escarpas da Serra dos Órgãos se distribuem continuamente de Itaguaí, ao sul do estado, até o Município de Campos dos Goitacazes, ao norte. É um segmento de grande representatividade e de altitudes elevadas, chegando a atingir 2.263 m. Em alguns pontos, o contato com a Depressão Interplanáltica da Baía de Guanabara é brusco e retilíneo. Possui controle estrutural do embasamento Pré-Cambriano, onde a dissecação atual da paisagem segue a orientação preferencial NNE-SSW, representada pela disposição dos vales da escarpa de falha e degraus reafeiçoados, tanto na borda interiorana quanto para a borda voltada para o litoral e representada pela unidade de terraços e planícies fluviais (SILVA, 2003; OLIVEIRA et al., 2007) (Fig. 4).

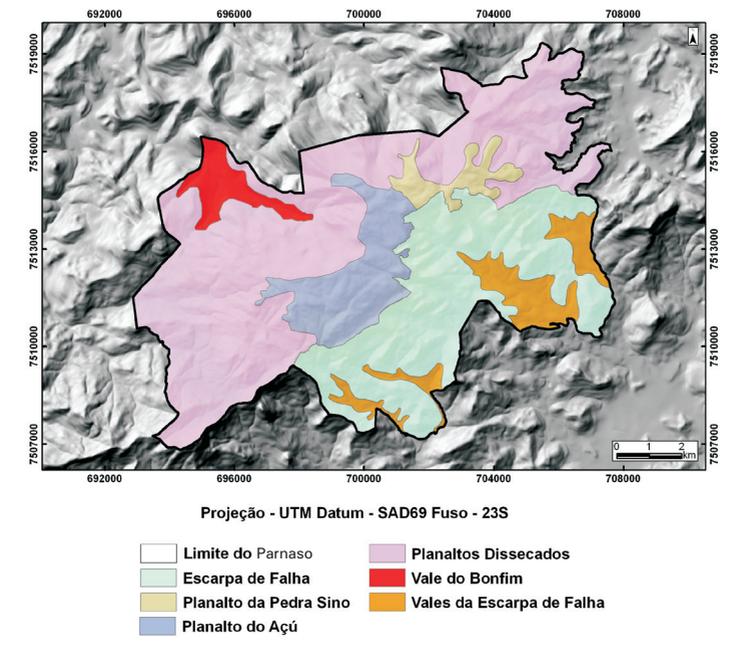


Fig. 4. Mapa de unidades de paisagem do Parnaso.

Fonte: adaptado de Oliveira et al., 2007.

Uso e cobertura do solo

O uso e cobertura do solo são representados por áreas urbanas, agrícolas, pastagens e áreas de proteção ambiental no interior do Parque Nacional da Serra dos Órgãos e Área de Proteção Ambiental de Petrópolis. De acordo com Rizzini (1979), são classificadas quatro fitofisionomias da Mata Atlântica: Floresta Pluvial Baixo-Montana, Floresta Pluvial Montana, Floresta Pluvial Alto-Montana e Campos de Altitude.

A Floresta Pluvial Baixo-Montana ocorre nos fundos de vales onde predominam solos bem drenados como Argissolos e Latossolos. A sua localização varia entre 500 m e 800 m de altitude. Essa fisionomia vegetal apresenta normalmente apenas o estrato arbóreo, com o interior da mata composto por uma densa vegetação, mas sem estratos definidos (ALONSO, 1977; MARTINELLI, 1989).

A Floresta Pluvial Montana ocorre em altitudes que variam entre 600 m e 1.600 m, também associados a Argissolos e Latossolos. O complexo arbóreo pode apresentar espécies que atingem 40 m de altura. Ainda podem ser encontradas muitas palmeiras e samambaias, não muito comuns na Floresta Baixo-Montana.

As árvores possuem troncos tortuosos cobertos por camada de musgos e epífitas na Floresta Pluvial Alto-Montana. Ademais, também é encontrada significativa diversidade de espécies arbustivas. Essa floresta é uma típica mata úmida, localizada entre as altitudes de 1.300 m e 1.800 m e em solos rasos, especialmente Cambissolos. Frequentemente é envolta por densas nuvens durante longos períodos (ALONSO, 1977; MARTINELLI, 1989).

Os Campos de Altitude localizam-se acima dos 1.800 m, com baixas declividades e entremeadas com afloramentos rochosos e solos hidromórficos. Constitui-se por uma vegetação baixa e mais aberta do tipo herbáceo-arbustiva.

Materiais e Métodos

Trabalho de campo e trabalho laboratorial

Para se obter as classes de solos e unidades de mapeamentos do Parnaso foi realizada uma saída de campo para reconhecimento e análise das diferentes unidades de paisagem (MARTINS et al., 2004) observadas durante a travessia Petrópolis-Teresópolis (Fig. 4). Além disso, uma outra saída de campo foi realizada pela equipe do Parnaso em que foram coletadas 80 amostras de solos por tradagem em 40 pontos do parque (Fig. 5 e 6) e (Tabela 1). Essas amostras foram submetidas a análises físicas de textura e químicas.

Nas análises de rotina realizadas na Embrapa Cerrados, foram determinados pH em água, alumínio (Al), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), hidrogênio + alumínio (H + Al) e matéria orgânica, seguindo os procedimentos do Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997).

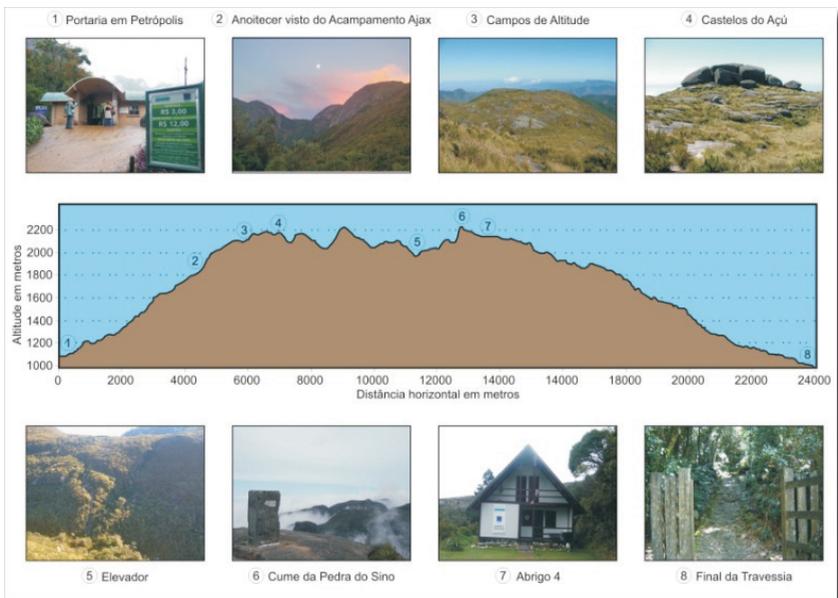


Fig. 5. Perfil da travessia Petrópolis/Teresópolis.

Fonte: Oliveira et al., 2007

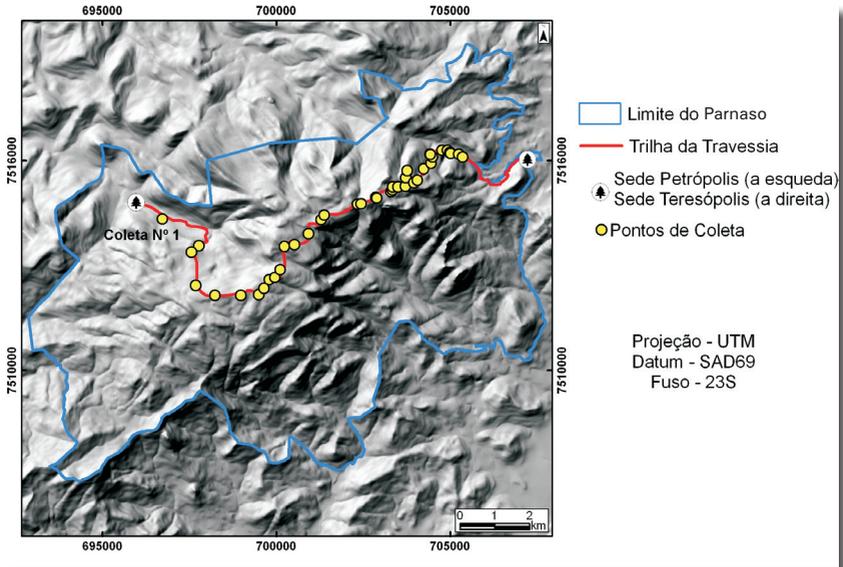


Fig. 6. Mapa dos pontos de Coleta.

Tabela 1. Localização dos Pontos Coletados.

Nº	Localização	Coordenadas UTM (Fuso 23S)	
1	Bonfim	696720	7514330
2	Próximo à Pedra do Queijo	697765	7513572
3	Acima da Pedra do Queijo	697552	7513385
4	Ajax	697678	7512426
5	Subida da Sabeloca	698235	7512142
6	Sabeloca para Pedra do Açú	698974	7512148
7	Pedra do Açú	699498	7512168
8	Pedra do Açú para o Morro do Marco	699642	7512350
9	Subida do Morro do Marco	699796	7512590
10	Morro do Marco	699964	7512651
11	Descida do Morro do Marco	700116	7512882
12	Descida para o Elevador	700236	7513550
13	Campo Úmido	700516	7513600
14	Elevador	700926	7513916
15	Descida para o campo das Antas	701290	7514311

Continua....

Tabela 1. Continuação.

Nº	Localização	Coordenadas UTM (Fuso 23S)	
16	Campo das Antas	701380	7514438
17	Antes do Cavalinho	702331	7514759
18	Cavalinho	702433	7514760
19	Antes do Abrigo 4 (subida)	702866	7514946
20	Abrigo 4	702892	7514923
21	Túnel descendo para o Abrigo 3	703298	7515111
22	Depois do túnel para o Abrigo 3	703341	7515168
23	Descendo para a Pedra das Cruzes 1	703354	7515255
24	Descendo para a Pedra das Cruzes 2	703505	7515247
25	Pedra das Cruzes	703710	7515271
26	Descendo da Pedra das Cruzes ao Abrigo 3	703729	7515512
27	Abrigo 3	703762	7515716
28	Descendo do Abrigo 3	703962	7515377
29	Descendo da Toca do Caçador	704061	7515440
30	Cachoeira do Papel	704240	7515766
31	Abrigo 2	704452	7515932
32	Ponte de cimento – antes do Véu de Noiva	704492	7516106
33	Véu de noiva	704430	7516181
34	Depois do 1º Abrigo	704431	7516178
35	Depois do 1º Abrigo	704765	7516301
36	Depois do 1º Abrigo	704925	7516296
37	Depois do 1º Abrigo	704991	7516238
38	1º ponte para o 1º abrigo	705018	7516201
39	Floresta Subida	705249	7516188
40	Floresta baixa	705361	7516100

Critérios para classificação dos solos e unidades de mapeamento

Para se obter as classes de solos até o terceiro nível categórico (EMBRAPA, 2006), foram tabulados os resultados das análises químicas e físicas das amostras, gerando informações sobre a saturação por bases, saturação por alumínio, CTC, atividade da fração argila e ΔpH . Além disso, os solos também foram correlacionados com as unidades de paisagem e o tipo de fitofisionomia da área do Parque.

Entretanto, nem todas as classes de solos observadas são mapeáveis. Nesse sentido, as unidades de mapeamento foram obtidas por meio de associações de classes de solos distintas, que ocorrem em diversos contextos geológicos, geomorfológicos e de vegetação.

A confecção do mapa empregou os seguintes materiais: o Modelo Digital de Terreno (MDT) a partir de base cartográfica na escala 1:50.000, em formato digital, contendo curvas de nível com eqüidistância de 20 metros, pontos cotados e hidrografia adquiridas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; um mosaico de fotografias digitais ortorretificadas em preto e branco na escala 1:10.000 obtidas no ano de 1999.

O MDT agregou informações sobre o relevo e seus parâmetros derivados, tais como declividade, altitude e curvatura. Na correção das curvas de nível foram conferidos a conectividade, a falta de segmentos de linhas e os valores das cotas. Para as drenagens, conferiram-se o seu encaixe nos talwegues das vertentes, a conectividade, o tamanho mínimo de segmento de linha e a direção de fluxo.

Em seguida, foi realizada a interpolação pelo método Topogrid que emprega o algoritmo desenvolvido por Hutchinson (1989) objetivando criar um MDT com uma resolução espacial de 10 metros para estudos hidrológicos. Entretanto, Meis et al. (1982) afirmam que um dos estudos morfométricos em bacias de drenagem são as classificações geomorfológicas. Segundo Silva (2003), essa metodologia possibilita maior detalhamento das unidades de relevo mapeadas, com uma maior precisão dos limites traçados, permitindo avançar sobre o caráter extremamente descritivo dos mapas geomorfológicos clássicos, além de fornecer elementos capazes de subsidiar um melhor conhecimento sobre a evolução e a geodinâmica do relevo.

Após o procedimento de interpolação, foram utilizadas as técnicas para a obtenção de um MDT hidrológicamente corrigido considerando os seguintes aspectos (MARTZ; GARBRECHT, 1995; TURCOTTE et al. 2001): (a) eliminação das depressões artificiais (JENSON; DOMINGUE,

1987); (b) introdução de informações sobre as localizações de rede de drenagem em regiões planas (TARBOTON, 2005); e (c) limitações inerentes dos métodos para a obtenção da direção de fluxo (O'CALLAGHAN; MARK, 1984; TARBOTON, 1997).

Resultado e Discussão

Classificação dos solos até o 3º nível categórico e associações

As classes de solos observadas no Parnaso, de acordo com Embrapa (2006), são apresentadas nos Anexos 1 a 6. Entretanto, ainda foram observadas outras classes de solos que não foram analisadas devido a ocorrência restrita: Argissolos Vermelhos, Plintossolos Háplicos e Pétricos, Neossolo Quartzarênicos, Latossolos Vermelhos e Chernossolos Argilúvicos.

Neossolos Litólicos

Os Neossolos Litólicos são solos pouco desenvolvidos com pequena espessura e contato lítico dentro de 50 cm da superfície. São formados por horizonte A sobreposto diretamente na rocha matriz ou sobre o horizonte C. Possuem textura em maioria média, com abundância de material grosseiro (cascalho e areia) (EMBRAPA, 2006). A fertilidade é geralmente muito baixa e muito dependente do material de origem, do aporte de material orgânico e da ciclagem superficial de nutrientes; uma vez que geralmente ocorrem em locais mais elevados são dispersores de materiais. São solos muito susceptíveis aos processos erosivos, uma vez que apresentam taxas diferenciais de infiltração entre os horizontes A e C ou camada rochosa.

Os Neossolos do Parnaso ocorrem sobre granitos e são associados à vertente continental e aos compartimentos de planaltos, em áreas de transição entre os afloramentos rochosos e Cambissolos. Duas classes mais representativas foram determinadas: os Neossolos Litólicos húmicos e os Neossolos Litólicos distro-úmbricos.

Os Neossolos Litólicos húmicos de textura média são solos que apresentam horizonte A húmico, com elevado teor de matéria orgânica, acima de 8 %, explicado pela associação dessa classe aos Campos de Altitude (Fig. 7).

Os Neossolos Litólicos distro-úmbrico de textura média também estão associados aos Campos de Altitude. Apresentam horizonte A proeminente e baixa saturação por bases ($V < 50$ %) (EMBRAPA, 2006). Entretanto, a quantidade de matéria orgânica se mantém abaixo de 8 %.

Ainda foram determinados na mesma unidade de paisagem os Neossolos Litólicos húmicos de textura arenosa e os Neossolos Litólicos distro-úmbrico de textura arenosa.



Fig. 7. Associação de Neossolos Litólicos e Campos de Altitude.

Foto: Roberto Gomes.

Gleissolos

Os Gleissolos são constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se dentro de 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de horizontes A ou E, ou de horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura e não apresentando horizonte vértico ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte Glei, tampouco qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte Glei, ou textura exclusivamente areia ou areia franca em

todos os horizontes até a profundidade de 150 cm da superfície do solo ou até um contato lítico. Horizonte plíntico, se presente, deve estar a profundidade superior a 200 cm da superfície do solo (EMBRAPA, 2006).

Foram identificados no Parnaso Gleissolos Melânico alítico. Essa classe pode conter horizonte H hístico com menos de 40 cm de espessura, ou horizonte A húmico, proeminente ou chernozêmico (EMBRAPA, 2006). Esses solos foram encontrados associados aos Neossolos Litólicos e em planícies fluviais e nos Campos de Altitude da vertente continental. Apresentaram grande quantidade de matéria orgânica até os 21 cm amostrados, com horizonte A proeminente, saturação por alumínio $\geq 50\%$, e saturação por bases $< 50\%$.

No entanto, essa classe não pode ser mapeada na escala proposta nesse trabalho.

Cambissolo

Os Cambissolos compreendem solos minerais, não hidromórficos, com o horizonte A seguido de B incipiente, em poucos centímetros, pouco profundos até profundo com presença abundante de minerais primários facilmente intemperizáveis e relação silte/argila elevada (EMBRAPA, 2006). Apresentam grande variação das propriedades químicas e físicas, mas apresentam grande potencial erosivo.

No Parnaso, os Cambissolos ocorrem com maior abundância devido às condições geomorfológicas da região. Ocorrem em relevo desde suave ondulado ao escarpado com morfologia multiconvexas, especialmente sobre saprólitos de gnaisses. De acordo com as análises químicas das amostras coletadas, foi possível caracterizar o Cambissolo Háplico Ta distrófico caracterizado por argila de atividade alta (CTC ao pH 7,0 $> 27 \text{ cmolc kg}^{-1}$ de argila) e baixa saturação por bases ($V < 50\%$) na maior parte do horizonte B (inclusive BA), dentro de 120 cm da superfície do solo. Também foi identificado o Cambissolo Háplico Tb distrófico (CTC ao pH 7,0 $< 27 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila) principalmente nas transições entre Argissolos e Cambissolos de declividade mais baixa.

Plintossolos Háplicos e Plintossolos Pétricos também foram observados em campo nas bordas de divisores nas porções planálticas, mas não são mapeáveis nessa escala.

Argissolos

Os Argissolos apresentam um aumento da fração argila em profundidade como característica marcante, constituídos por material mineral com argila de atividade baixa e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A. Podem também apresentar argila com atividade alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. As cores do horizonte B textural variam de acinzentadas a avermelhadas, e as do horizonte A são sempre mais escurecidas devido à matéria orgânica. A profundidade dos solos é variável, mas em geral são pouco profundos (EMBRAPA, 2006). O acréscimo de argila em profundidade e a capacidade de troca de cátions inferior a $27 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila são os principais atributos diagnósticos válidos para os Argissolos.

Nos planaltos dissecados da vertente continental, foram identificados por meio das análises químicas e físicas os Argissolos Bruno-Acinzentados alíticos e os Argissolos Amarelos distróficos. Os primeiros se caracterizam por apresentarem a parte superior do horizonte B (inclusive BA) pouco mais escurecida em relação aos subhorizontes inferiores, com matiz 5YR ou mais amarelo, valor 3 a 4 e croma menor ou igual a 4 (EMBRAPA, 2006). Além disso, foi observada grande quantidade de matéria orgânica e saturação de alumínio $\geq 50 \%$. Já os Argissolos Amarelos distróficos apresentam matiz 7,5YR ou mais amarelos na maior parte dos primeiros centímetros do horizonte B e saturação por base $< 50 \%$.

Em campo, foram observados prováveis Argissolos Vermelho-Amarelos e Argissolos Vermelhos associados principalmente aos Latossolos Amarelos nos fundos de vales e nas áreas de deposição com baixa declividade (EMBRAPA, 2006). Esse solo apresenta em geral maior relação textural entre os horizontes A e o horizonte B do que os Argissolos Vermelhos, e são por isso, em igualdade de condições ambientais, mais vulneráveis à erosão. Associados a eles, os Latossolos

foram observados em áreas com declividade baixa e deprimida, e os Chernossolos associados localmente aos Argissolos em vales.

Latossolos

Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura (EMBRAPA, 2006). São solos com matiz 7,5YR ou mais amarelo na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Ocorrem principalmente nos fundos de vales com baixa declividade. Apresentam textura média e são distróficos. Estão associados a eles Argissolos Amarelos na vertente continental e Cambissolos Háplicos na vertente oceânica. No Vale do Bonfim, ainda é possível observar a influência de sedimentos erodidos a montante depositados sobre os Latossolos.

Unidades de mapeamento

O MDT possibilitou a delimitação da ocorrência das fitofisionomias típicas do Parnaso, que estão diretamente relacionadas com as altitudes e com a geomorfologia (Fig. 8). Assim colocado, após determinadas as classes de solos do parque por meio das análises físicas e químicas, o MDT permitiu associá-las com a compartimentação geomorfológica e com os domínios fitofisionômicos possibilitando delimitar as Unidades de Mapeamento.

Ademais, as fotografias aéreas, por apresentarem uma maior resolução espacial, permitiram discriminar as unidades de mapeamento principalmente no que se refere à exposição do afloramento rochoso assim como a sua relação com os campos de altitude e com os Neossolos Litólicos, por meio das observações dos padrões, forma e textura (POLITANO, 1994).

Foram determinadas sete unidades de mapeamento: Afloramentos Rochosos (RA1); Neossolo Litólico distro-úmbrico (RLdh1, RLdh2); Cambissolo Háplico Ta distrófico (CXbd1, CXbd2, CXbd3); e Latossolo Amarelo distrófico (LAd1).

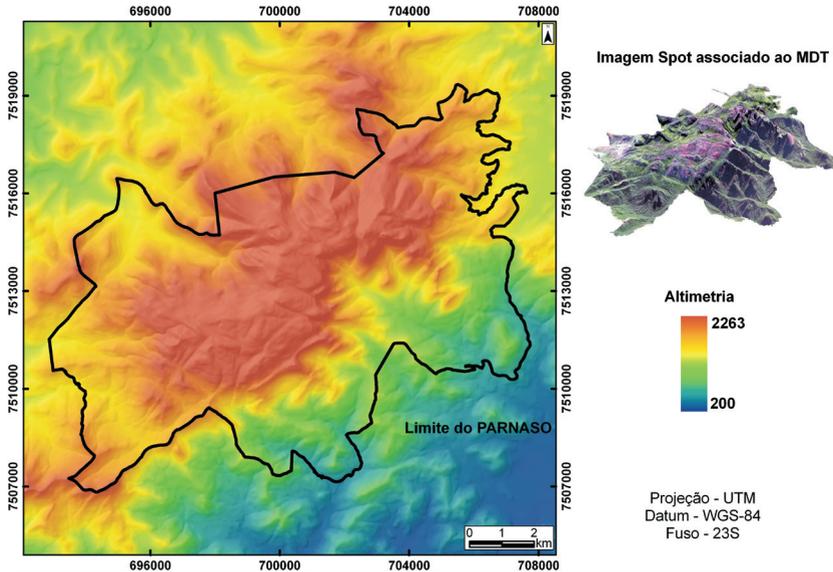


Fig. 8. Modelo digital do terreno da Região do Parnaso.

Afloramento rochosos (RA1)

Essa unidade foi observada na ruptura brusca nos limites dos planaltos com a vertente oceânica, associada à escarpa de falha (Fig. 9). A ocorrência contínua de afloramentos rochosos nessa porção deve-se às maiores declividades (entre 50 e 70 graus) e amplitudes altimétricas de 2.000 m encontradas no Parnaso, que está associada à maior frequência de eventos de escorregamentos e conseqüente exposição do substrato.



Fig. 9. Afloramento rochoso.
Foto: Roberto Gomes.

Neossolo Litólico distro-úmbrico (RLdh1, RLdh2)

Esses solos foram observados principalmente correlacionados ao contato das zonas escarpadas da frente Falha e os planaltos da vertente continental. As unidades de mapeamento dos Neossolos Litólicos foram delimitadas por associação aos campos de altitude e aos afloramentos rochosos. De acordo com as análises das fotografias aéreas, observa-se que, no Planalto do Açú, existe uma maior exposição do material de origem principalmente ao norte desse domínio, onde se verifica maior dissecação da paisagem e conseqüentemente menor cobertura dos campos (Fig. 10). Desse modo, foi determinada uma unidade de mapeamento de Neossolos Litólicos associados aos afloramentos rochosos (RLdh1).

Nos Neossolos Litólicos ao sul do Planalto do Açú, na vertente continental e em algumas porções dos planaltos dissecados, foi verificada maior expressividade dos campos de altitude e definição de uma associação com Gleissolos (RLdh2) (Fig. 11).



Fig. 10. Paisagem típica da ocorrência de Neossolos Litólicos associados os afloramentos rochosos.

Foto: Roberto Gomes.



Fig. 11. Gleissolos no Vale das Antas. Foto: Eder Martins.

Cambissolo Háplico Ta distrófico (CXbd1, CXbd2, CXbd3)

A unidade de mapeamento de Cambissolo Háplico Ta distrófico mais expressiva (Cxbd1) está relacionada à vertente continental e rochas de estrutura gnáissica, em relevo suave ondulado a ondulado nos planaltos dissecados multiconvexos. Localmente, observa-se a ocorrência de Latossolo Amarelo distrófico (5 % da unidade) em drenagens encaixadas e largura inferior a 10 m.

A associação Cambissolo Háplico distrófico com Neossolo Litólico distro-úmbrico (Cxbd2) foi caracterizada nas porções abaixo da escarpa de falha (unidade RA1), onde a declividade é menor e o relevo é ondulado à suave-ondulado, associado à Floresta Pluvial Alto-Montana (RIZZINI, 1979), numa proporção de 70 % de Cambissolo e 30 % de Neossolo Litólico (Fig. 12).

Na vertente oceânica, ocorre uma associação de Cambissolo Háplico distrófico com Latossolo Amarelo distrófico (CXbd3), na transição entre a unidade anterior (Cxbd2) e os vales de fundo chato. Essa unidade é caracterizada por uma acentuação da área de deposição e aumento da umidade compondo a paisagem com a Floresta Pluvial Montana (RIZZINI, 1979), numa proporção de 80 % de Cambissolo e 20 % de Latossolo (Fig. 13).



Fig. 12. Floresta Pluvial Alto Montana. Foto: Eder Martins



Fig. 13. Ambiente de Cambissolos Háplicos (acima da Pedra do Queijo).
Foto: Eder Martins

Latossolo Amarelo distrófico (LAd1)

Os Latossolos do Parnaso ocorrem em ambientes de vales encaixados com declividade entre 0° e 20° formados por depósitos derivados de escorregamentos antigos em vales de quarta ordem ou maior (Fig. 12 e 13). Essa unidade apresenta associações com Argissolos Vermelho e Vermelho-Amarelo, com proporções de até 20 % da unidade. Localmente ocorre Chernossolo derivado de sedimentos compostos de rochas básicas.

O Latossolo Amarelo é formado a partir de sedimentos espessos depositados nos fundos dos vales. Apesar da variação de declividade, a formação desse solo indica que essas porções nos fundos de vale são antigas e estáveis (Fig. 14 e 15).

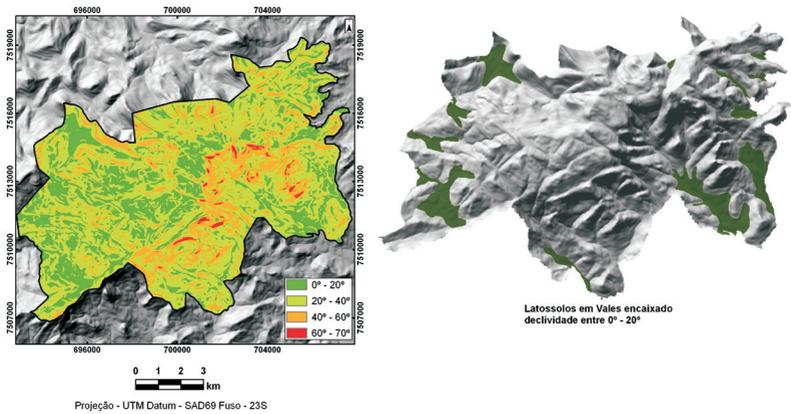


Fig. 14. Mapa de declividade e ocorrência dos Latossolos.



Fig. 15. Ocorrência de Latossolos no Vale do Bonfim.

Foto: Roberto Gomes

Referências

- ALONSO, M. T. A. Vegetação. In: GOLDENBERG, C. (Ed.). **Geografia do Brasil**: Região Sudeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. v. 3. p. 91-118.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Comissão de Solos. **Levantamentos de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo**. Rio de Janeiro: CNEPA/SNPA, 1960. Escala 1:500.000.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto Radambrasil. **Folhas SF. 23/24 Rio de Janeiro/Vitória**. Rio de Janeiro, 1983. 780 p.
- CORDANI, V. G.; GIRARDI, V. A. V. Geologia da folha de Morretes. **Boletim da Universidade Federal do Paraná**. Geologia, n. 26, 40 p. 1967.
- DAVIS, E. G.; NAGHETTINI, M. C. **Estudos de chuvas intensas no Estado do Rio de Janeiro**. 2. ed. rev. ampl. Brasília, DF: CPRM/Serviço Geológico do Brasil, 2000.
- DE PLOEY, Y.; CRUZ, O. Landslides in the Serra do Mar, Brazil. **Catena**, v. 6, n. 2, p. 111-122, 1979.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Mapa de solos do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1992. Disponível em: <www.cnps.embrapa.br>. Acesso em: 15 ago. 2008.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1997. 212 p. (Embrapa – CNPS. Documentos, 1).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 2006. 306 p.
- FERRARI, A. L.; MELO, E. F.; VAZ, M. A.; DALCOMO, M. T.; BRENNER, T. L. SILVA, V. P.; NASSAR, W. N. **Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: DRM/Geomitec, 1981. Folha Itaboraí, Maricá, Saquarema, e Baía de Guanabara.
- FURIAN, S.; BARBIÉRO, L.; BOULET, R. Organisation of the soil mantle in tropical southeastern Brazil (Serra do Mar) in relation to landslides processes. **Catena**, v. 38, p. 65-83, 1999.
- FURIAN, S.; BARBIÉRO, L.; BOULET, R.; CURMI, P.; GRIMALDI, M.; GRIMALDI, C. Distribution and dynamics of gibbsite and kaolinite in an Oxisol of Serra do Mar, southeastern Brazil. **Geoderma**, v. 106, p. 83-100, 2002.
- HUTCHINSON, M. F. A new procedure for gridding elevation and stream line data with automatic removal of spurious pits. **Journal of Hydrology**, v. 106, p. 211-232, 1989.

INMET. **Climatologia**. Disponível em: <www.inmet.gov.br>. Acesso em: 30 mar. 2008.

JENSON, S. K.; DOMINGUE, J. O. Extracting topographic structure from digital elevation data for geographical information system analysis. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v. 54, p. 1593-1600, 1987.

MARTINELLI, G. **Campos de altitude**. Rio de Janeiro: Index, 1989. 158 p.

MARTINS, E. S.; REATTO, A.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F. **Ecologia de paisagem: conceitos e aplicações potenciais no Brasil**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. (Embrapa Cerrados. Documentos, 121).

MARTZ, L. W.; GARBRECHT, J. Automated recognition of valley lines and drainage networks from grid digital elevation models: a review and a new method - comment. **Journal of Hydrology**, v. 167, p. 393-396, 1995.

MEIS, M. R. M.; MIRANDA, L. H. G.; FERNANDES, N. F. Desnívelamento de altitude como parâmetro para a compartimentação do relevo: bacia do médio baixo Paraíba do Sul. In: **Congresso Brasileiro de Geologia**, 32., Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Geologia, 1982. p. 1489-1509.

Modenesi-Gautieri, M. C.; Hiruma, S. T.; Riccomini, C. Morphotectonics of a high plateau on northwestern flank of the Continental Rift of southeastern Brazil. **Geomorphology**, v. 43, p. 257-271, 2002.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

NIMER, E. Clima. In: GOLDENBERG, C. (Ed.). **Geografia do Brasil: Região Sudeste**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. v. 3, p. 51-89.

O'CALLAGHAN, J. F.; MARK, D. M. The extraction of drainage networks from digital elevation data. **Computer vision, graphics, and image processing**, v. 28, p. 323-344, 1984.

OLIVEIRA, S. N.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; MARTINS, E. S.; SILVA, T. M.; GOMES, R. A. T.; GUIMARÃES, R. F. Identificação de Unidade de Paisagem e sua implicação para o ecoturismo no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 8, p. 87-107, 2007.

PENHA, H.; FERRARI, A. L.; RIBEIRO, A.; AMADOR, E. S.; PENTAGNA, F. V.; JUNHO, M. C. B.; BRENNER, T. L. **Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: DRM/UFRJ, 1979. Folha Petrópolis.

PLANO de Manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2007.

PINTO, C. P.; SERPA, J. C.; DUTRA, J. E. B.; HETTICH, M.; ANDRADE, N. T. **Projeto carta geológica do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: DRM/Geosol, 1980. Folhas Anta, Duas Barras, Teresópolis e Nova Friburgo.

POLITANO, W. **Manual do emprego de imagens aéreas na avaliação do terreno**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 33 p.

QUEIROZ NETO, J. P.; KÜPPER, A. Os solos. In: AZEVEDO, A. de (Org.) **A baixada santista: aspectos geográficos: as bases físicas**. São Paulo: USP, 1965. v. 1, p. 67-92.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1979. 374 p.

ROSSI, M.; PFEIFER, R. M. Pedologia do Parque do Estadual da Serra do Mar. I: Levantamento de reconhecimento de solos. **Revista do Instituto Florestal**, v. 3, n. 1, p. 45-65, 1991.

ROSSI, M.; QUEIROZ NETO, J. P. Relações Solo/Paisagem em Regiões Tropicais Úmidas: o exemplo da Serra do Mar em São Paulo, Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 14, p. 11-23, 2001.

SILVA, L. C.; SANTOS, R. A.; DELGADO, I. M.; CUNHA, H. C. S. Mapa geológico do Rio de Janeiro, escala 1:50.000. Rio de Janeiro: Serviço Geológico do Brasil (CPRM) – Divisão de Geologia Básica, Departamento de Recursos Minerais (DRM), 2000.

SILVA, T. M. A estruturação geomorfológica do Planalto Atlântico no Estado do Rio de Janeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 10., Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UERJ, 2003. 1 CD-ROM.

TARBOTON, D. G. A new method for the determination of flow directions and upslope areas in grid digital elevation models. **Water Resources Research**, v. 33, n. 2, p. 309-319, 1997.

TARBOTON, D. G. **Terrain Analysis Using Digital Elevation Models (TauDEM)**. Disponível em: <<http://hydrology.neng.usu.edu/taudem/>>. Acesso em: 15 mar. 2005.

TUPINAMBÁ, M. **Evolução tectônica e magmática da Faixa Ribeira na região serrana do estado do Rio de Janeiro**. 1999. 221 f. Tese. (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TURCOTTE, R.; FORTIN, J. P.; ROUSSEAU, A. N.; MASSICOTTE, S.; VILLENEUVE, J. P. Determination of the drainage structure of a watershed using a digital elevation. **Journal of Hydrology**, v. 240, p. 225-242, 2001.

Anexo 1. Classes de solos até o terceiro nível

Cambissolos Hápicos

Cambissolo Háptico Tb distrófico de textura média fase Floresta Pluvial Montana relevo suave ondulado e ondulado, Vale do Bonfim substrato Biotita Granitos Granodioritos Gnáissicos.

Cambissolo Háptico Tb distrófico de textura média fase Floresta Pluvial Alto-Montana relevo suave ondulado e ondulado, compartimento Planaltos Dissecados substrato Granito Andorinha.

Cambissolo Háptico Ta distrófico de textura média fase Floresta Pluvial Montana relevo suave ondulado e plano, compartimento Planalto do Açú substrato Biotita Granitos Granodioritos Gnáissicos.

Cambissolo Háptico Ta distrófico de textura média fase Floresta Secundária relevo suave ondulado e ondulado, compartimento Planaltos Dissecados substrato Biotita Granitos Granodioritos Gnáissicos

Cambissolo Háptico Ta distrófico de textura média fase Floresta Pluvial Alto Montana relevo suave ondulado e plano, compartimento Planalto da Pedra do Sino substrato Granito Andorinha

Cambissolo Háptico Ta distrófico de textura média fase Floresta Pluvial Alto Montana suave ondulado e plano, compartimento Planalto do Açú substrato Granito Andorinha

Neossolos Litólicos

Neossolo Litólico distro-úmbrico de textura arenosa fase Campo de Altitude relevo suave ondulado e plano, compartimento Planalto do Açú substrato Granito Andorinha.

Neossolo Litólico húmico de textura arenosa fase Campo de Altitude relevo plano e suave ondulado, compartimento, Planalto do Açú substrato Granito Andorinha.

Neossolo Litólico húmico de textura arenosa fase Campo de Altitude + Campo Úmido relevo plano e suave ondulado, compartimento Planalto do Açú substrato Granito Andorinha.

Gleissolos Melânicos

Gleissolo Melânico alítico de textura arenosa fase Campo de Altitude relevo plano e suave ondulado, compartimento Planalto do Açú substrato Granito Andorinha.

Gleissolo Melânico alítico de textura média fase Campo de Altitude relevo plano e suave ondulado, compartimento Planalto do Açú substrato Granito Andorinha.

Argissolos

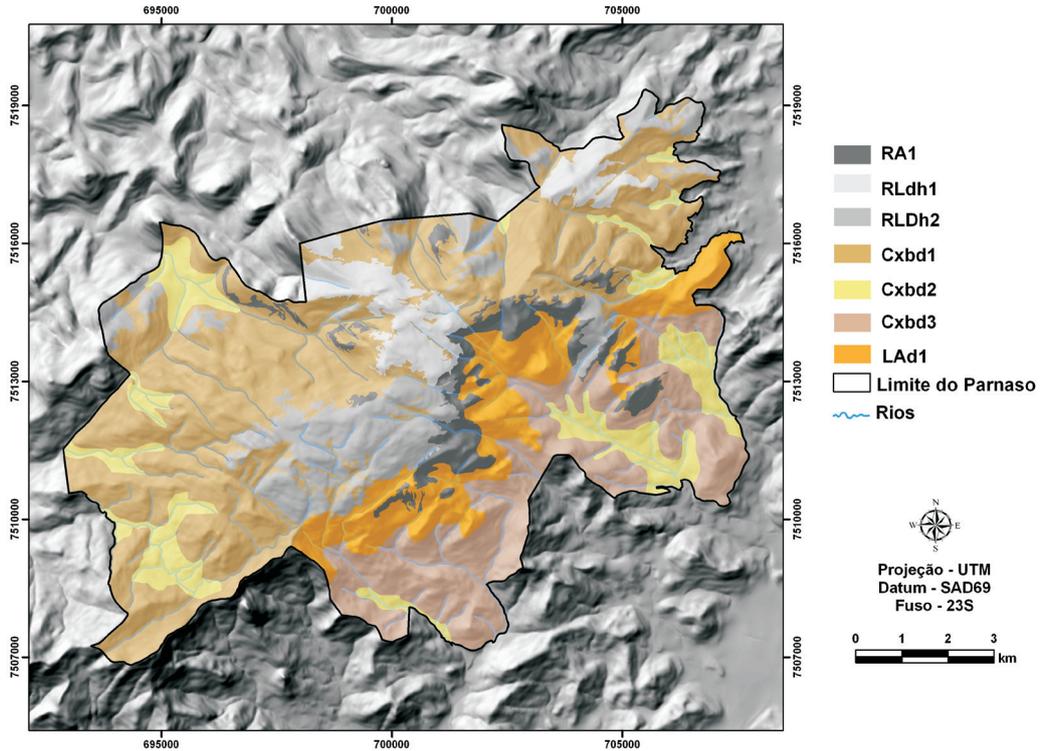
Argissolo Bruno Acinzentado alítico textura arenosa fase Campo de Altitude relevo plano e suave ondulado, compartimento Planalto da Pedra do Sino substrato Granito Andorinha.

Argissolo Amarelo distrófico textura arenosa fase Campo de Altitude + Floresta Pluvial Alto-Montana relevo plano e suave ondulado, compartimento Planalto da Pedra do Sino substrato Granito Andorinha.

Latossolo

Latossolo Amarelo distrófico textura média fase Floresta Pluvial Montana e Sub-Montana relevo suave ondulado, compartimento Vales da Escarpa de Falha e Vale do Bonfim substrato Migmatitos + Biotita Granitos Granodioritos Gnáissicos e Sedimentos.

Anexo 2. Mapa de reconhecimento de média intensidade dos solos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos – Parnaso, escala de 1:100.000.



Anexo 3. Legenda do levantamento de reconhecimento de solos do Parque Nacional Serra dos Órgãos - Parnaso

RA1 - Afloramento Rochosos

RLdh1 – Neossolo Litólico distro-úmbrico de textura arenosa + afloramento rochoso fase Campo de Altitude relevo suave ondulado e plano, compartimento Planalto do Açú substrato Granito Andorinha.

RLdh2 - Neossolo Litólico distro-úmbrico de textura média + Gleissolos fase Floresta Secundária relevo suave ondulado e ondulado, compartimento Planaltos dissecados substrato Biotita Granitos Granodioritos Gnáissicos.

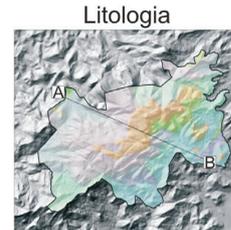
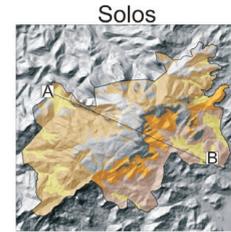
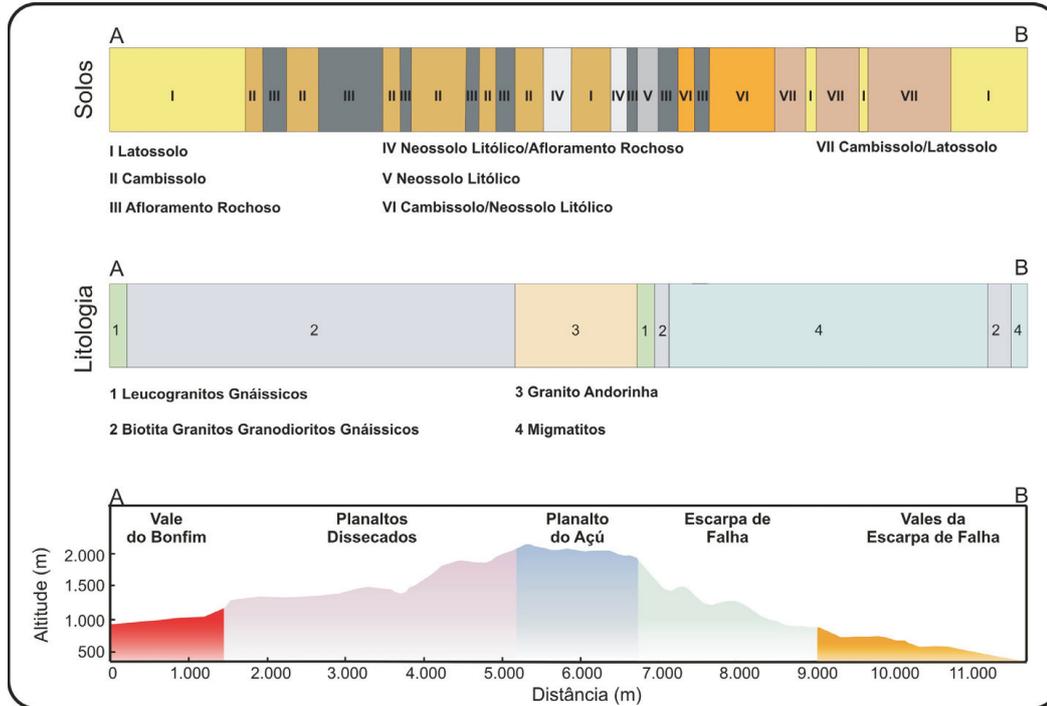
CXbd1 – Cambissolo Háplico Ta distrófico de textura média + Argissolos Vermelho-Amarelo distrófico fase Floresta Pluvial Alto-Montana relevo suave ondulado e ondulado, compartimento Planaltos Dissecados substrato Biotita Granitos Granodioritos Gnáissicos.

CXbd2 - Cambissolo Háplico Ta distrófico de textura média e arenosa + Neossolo Litólico distro-úmbrico fase Floresta Pluvial Alto-Montana relevo suave ondulado e ondulado, compartimento Escarpa de Falha substrato Biotita Granitos Granodioritos Gnáissicos.

Cxbd3 - Cambissolo Háplico Ta distrófico de textura média + Argissolos Vermelho distrófico fase Floresta Pluvial Montana relevo suave ondulado e ondulado, compartimento Vales da Escarpa de Falha substrato Migmatitos + Biotita Granitos Granodioritos Gnáissicos.

LAd1 - Latossolo Amarelo distrófico de textura média fase Floresta Pluvial Montana e Sub Montana relevo suave ondulado e ondulado, compartimento Vales da Escarpa de Falha e Vale do Bonfim substrato Migmatitos + Biotita Granitos Granodioritos Gnáissicos.

Anexo 4. Relação solos/litologia/geomorfologia



Anexo 5. Atributos físicos e químicos das classes de solos do Parnaso.

Classe de solo	Prof. (cm)	Areia Grossa 2 - 0,2 (mm)	Areia Fina 0,2 - 0,05 (mm)	Silte 0,05 - 0,002 (mm)	Argila <0,002 (mm)	Silte/Argila	pH H ₂ O	pH KCl	Al	Ca	Mg	K cmol _c dm ³	H+Al	T	MO	V g kg ⁻¹	M
Neossolo Litólico distro-úmbrico	0-20	42	26	12	20	0,60	4,22	3,92	2,88	0,08	0,09	0,10	16,30	16,57	78,7	16,5	636,00
	20-40	42	27	09	22	0,41	4,10	3,92	2,07	0,02	0,04	0,06	12,86	12,98	35,6	9,2	692,10
Neossolo Litólico húmico	0-23	34	39	12	15	0,80	4,95	3,96	3,27	0,22	0,18	0,21	23,02	16,57	123,7	25,8	636,00
	23-40	39	35	10	16	0,63	5,13	4,25	2,83	0,11	0,13	0,14	20,58	23,63	77,2	18,0	692,10
Cambissolo Háptico Ta distrófico	0-20	43	27	08	22	0,36	4,09	4,14	1,39	0,09	0,08	0,05	9,00	9,22	33,4	24,1	366,20
	20-40	37	26	07	30	0,23	4,35	4,35	0,76	0,06	0,04	0,03	6,44	6,57	20,8	19,6	279,40
Cambissolo Háptico Tb distrófico	0-20	38	21	10	31	0,32	4,98	4,37	1,00	0,56	0,09	0,16	4,92	5,73	9,8	141,2	66,10
	20-40	36	22	09	33	0,27	5,15	4,29	1,04	0,29	0,08	0,29	4,56	5,22	10,5	126,0	76,20
Gleissolo Melânico alítico	0-22	10	66	12	12	1,00	4,28	4,32	1,39	0,09	0,08	0,16	19,34	19,83	157,6	24,7	566,20
	22-40	10	68	10	12	0,83	4,06	4,11	3,22	0,13	0,20	0,09	18,86	19,18	145,0	16,6	650,09
Argissolo Bruno-Acinzentado alítico	0-22	47	27	12	14	0,86	4,70	4,29	4,05	0,10	0,13	0,18	19,20	19,61	133,6	21,1	657,00
	22-40	48	26	06	20	0,30	4,98	3,47	3,48	0,04	0,05	0,06	17,28	17,43	50,0	8,9	796,80
Argissolo Amarelo distrófico	0-21	57	30	04	09	0,44	4,40	4,05	4,05	1,39	0,03	0,11	8,72	9,42	34,4	74,1	157,90
	21-40	50	31	06	13	0,46	4,69	4,08	3,48	2,30	0,53	0,09	9,08	10,47	29,9	132,6	147,80
Latosolo Amarelo distrófico	0-20	35	18	15	32	0,47	4,78	4,07	0,81	1,52	0,20	0,002	5,42	7,14	14,3	241,1	32,49
	20-40+	46	10	13	31	0,42	4,63	4,03	0,91	0,75	0,17	0,001	4,70	5,62	10,8	163,8	52,60

Anexo 6. Gráficos de pH, matéria orgânica (MO), saturação por bases (V), saturação por alumínio (M) e CTC das unidades de mapeamento.

