

Relevo, hidrografia e solos da Reserva Florestal do Morro Grande (Sistema Alto Cotia) e evolução geomorfológica do Planalto de Ibiúna

RELIEF, HYDROGRAPHY AND SOILS OF THE "MORRO GRANDE FOREST RESERV" (ALTO COTIA SYSTEM) AND GEOMORPHOLOGICAL EVOLUTION OF IBIÚNA PLATEAU

Rodolfo Alves da Luz (1)

Marta Eichemberger Ummus (2)

(1) Formado em Geografia pela USP, cursando pós-graduação (Mestrado) em Geografia Física pelo DG-FFLCH-USP (Bolsista CAPES). Realizou estágios no Instituto Geológico (SMA-SP), EMPLASA (SEP-SP) e FUNDAP (SEP-SP).

(2) Formada em Geografia pela USP, cursando pós-graduação (Mestrado) em Sensoriamento Remoto pelo DSR-INPE (Bolsista CAPES). Realizou estágios no Instituto Geológico (SMA-SP) e EMPLASA (SEP-SP), e foi bolsista de Iniciação Científica pela FAPESP.

Endereço: Rua Paim, 158 – Apto. 53 – C.E.P.: 01306-010 – Bela Vista – SP.

e-mail: dorfogeo@gmail.com

Entrada: 9/11/2008 Aprovação: 17/8/2009

RESUMO

A Reserva Florestal do Morro Grande (RFMG) configura-se como a principal área de captação de água pela SABESP no Sistema Alto Cotia. A falta e necessidade de estudos na área, bem como suas peculiaridades físico-ambientais, já foram destacadas por alguns autores. Este artigo é resultado de diversas pesquisas em Geografia Física que vêm sendo realizadas na RFMG onde, através da caracterização geral de seu relevo, hidrografia e solos, foram levantadas algumas questões acerca de sua evolução geomorfológica. Identificou-se através da pesquisa que possíveis capturas de drenagem, juntamente com evidências de intensa remobilização da cobertura pedológica, podem testemunhar importantes processos geomorfológicos e pedológicos relacionados à gênese e evolução do Planalto de Ibiúna.

Palavras chaves: Reserva Florestal do Morro Grande; Geomorfologia; Pedologia; Hidrografia.

ABSTRACT

The Morro Grande Forest Reserve is the main area of water catchment by SABESP in the Alto Cotia System. Need for studies in the area, as well as their physical and environmental characteristics have been highlighted by some authors. This paper is the result of several surveys in Physical Geography (mainly geomorphology, pedology and hidrography) that have been made in the Reserve. These studies have raised some questions about the geomorphological evolution. It was also identified that eventual draining captures and hard remobilization of pedological coverage can testify important geomorphological and pedological processes related to genesis and evolution of Ibiúna Plateau.

Key words: Morro Grande Forest Reserve; Geomorphology; Pedology; Hydrography.

INTRODUÇÃO

A RFMG está localizada no município de Cotia, na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e possui uma área de 10.600,11 ha (Metzger et al., 2004). Ela ocupa aproximadamente 33% da área total do município de Cotia e dista cerca de 34 Km da cidade de São Paulo, circunscrita entre as coordenadas geográficas 23°36'09"S e 46°55'53"W (figura 1).

Correspondendo a toda Bacia Hidrográfica do Alto Rio Cotia, a RFMG é administrada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) que capta, trata e distribui suas águas para parte da RMSP. Além de ser fonte de água para uso da população, a RFMG configura um local de grande importância ambiental, em virtude de ser um dos poucos ecótonos remanescentes do estado de São Paulo. Entretanto, seus aspectos geográficos são ainda pouco conhecidos.

Metzger et al. (2006a) destacam essa importância indicando que as características de ecótono desta área

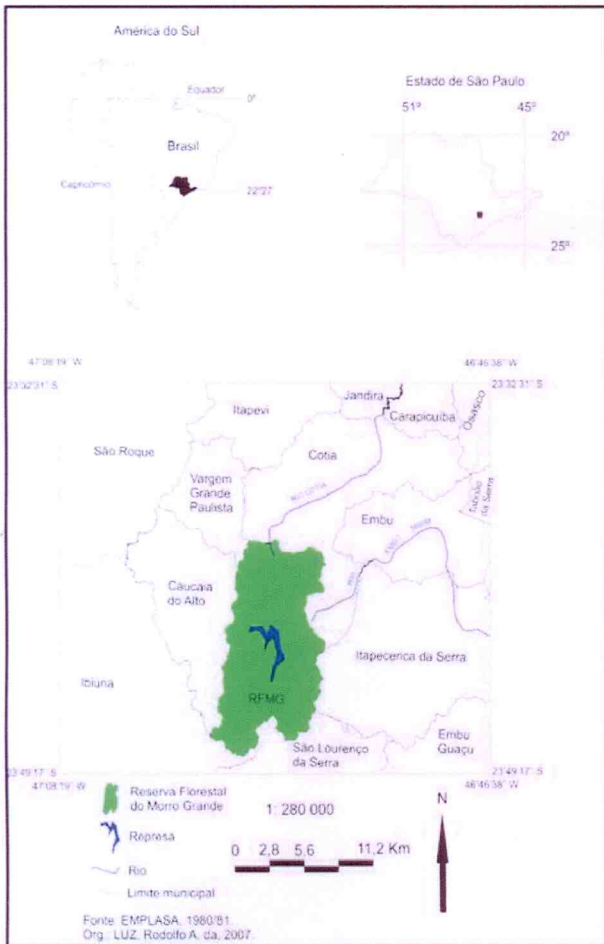


Figura 1 – Localização da Reserva Florestal do Morro Grande

podem ser tanto determinadas por localização transicional atual, em termos de clima e solos comotambém por paleoclimas passados que teriam propiciado o aporte de diferentes floras. Sua importância ecológica também é ressaltada por Ab'Saber (informação pessoal), que afirma que a RFMG guarda informações paleogeográficas e paleoclimáticas que, do ponto de vista regional, podem ser relacionadas com outros setores florestados da RMSp, como por exemplo, a Serra da Cantareira e os maciços de Itapeti, do Bonilha e do Itaquí.

A carência de estudos que busquem uma melhor compreensão ambiental da área é destacada por Metzger *et al.* (*op. cit.*) e IPT (1981b). De acordo com a Sabesp (1994a) existe essa necessidade de programas de preservação, conservação, recuperação, manejo e gerenciamento integral da RFMG, uma vez que “o conhecimento científico dos componentes da reserva florestal é uma premissa relevante para o planejamento das ações gerenciais preventivas, de recuperação, administrativas e operacionais”.

É certo que houve um considerável avanço no conhecimento biológico da área a partir de trabalhos

realizados recentemente (Metzger *et al.*, 2004; Metzger *et al.*, 2006a; Metzger *et al.*, 2006b). Entretanto estes trabalhos se restringiram ao conhecimento fauno-florístico, gerando uma carência de estudos que contemplassem também os aspectos físico-geográficos. Desta forma, propõe-se aqui uma caracterização regional do relevo, da hidrografia e dos solos da RFMG, o que poderá subsidiar a interpretação da geomorfogênese regional.

HISTÓRICO RESUMIDO DA RFMG

A região da bacia hidrográfica do rio Cotia no início do século XX era predominantemente ocupada por propriedades agrícolas de médio porte (60 a 240 ha). Em virtude do grande crescimento urbano da cidade de São Paulo ocorrido nas décadas de 30 e 40 e das restrições comerciais impostas pela Segunda Guerra Mundial aumentou-se sobremaneira a demanda por recursos naturais de seu entorno. Desta forma, grande parte das florestas da região de Caucaia do Alto, distrito do município de Cotia, foram derrubadas para o estabelecimento do cultivo, principalmente de batatas e de retirada de madeira (Seabra, 1971).

A área onde hoje se encontra a RFMG era ocupada por pequenos sítiantes que praticavam culturas agrícolas em meio às matas e capoeiras, até o momento em que houve a desapropriação pelo poder público para que estas terras fossem utilizadas para captação de água (Metzger *et al.*, 2004; Goulart, 2004). A manutenção de seu sistema florestal só foi possível graças à política do estado da época, que tomou posse das áreas através da Fazenda Estadual, tornando-as um patrimônio estadual. Ressalta-se aqui o alerta de um relatório da SABESP sobre a necessidade iminente de se retomar esta política como “estratégia inevitável para o controle preventivo de mananciais” (Sabesp, 1994a).

O Sistema de adução do Ribeirão Cotia foi projetado em 1898. Em 1914 foi feita a adução do ribeirão Cotia com uma barragem de tomada na Cachoeira da Graça. Posteriormente, com o objetivo de regularizar a vazão do rio Cotia e canalizar a descarga e captação de água até a Estação de Tratamento do Morro Grande (ETA Morro Grande), foram então construídas duas represas: Cachoeira da Graça em 1916 e Pedro Beicht entre 1929 e 1933 (Sabesp, 1994b; Sabesp 1997 *apud* Metzger *et al.*, 2004). O fato da área possuir uma extensa mata preservada faz com que a qualidade da água captada pela Sabesp na RFMG seja excelente (SABESP, 1994a). Além de ser uma importante área de aproveitamento hídrico, a RFMG constitui área núcleo da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (RBCVSP) (Metzger *et al.*, 2004), que foi criada em 4 de abril de 1979 e em 1981 foi tombada pela Secretaria da Cultura do Governo do Estado de São Paulo.

MATERIAIS E MÉTODOS

ara a confecção da base cartográfica que orientou as análises do relevo e da hidrografia foram digitalizadas cartas planialtimétricas da região elaboradas pela EMPLASA em 1980/81 na escala de 1:25.000 e com curvas de nível com equidistância de 25 metros. A análise e confecção dos mapas hidrográficos e hipsométricos foram feitas por meio do software Spring® versão 4.1. Para a hidrografia foi realizada a hierarquização dos canais fluviais de forma manual segundo Strahler (1952 *apud* Christofolletti, 1981). O mapa hipsométrico buscou representar os diferentes compartimentos topográficos da RFMG, sendo que suas classes foram definidas a partir do cruzamento das informações relativas às superfícies topográficas, obtidas em análises morfológicas sobre fotografias aéreas, em perfis topográficos e, na revisão bibliográfica. O detalhamento desta definição dos compartimentos topográficos do mapa hipsométrico pode ser visto em Luz (2007).

Para a geração do Modelo Numérico de Terreno (MNT), necessário para a confecção do mapa de declividade, utilizou-se o software Ilwis® versão 3.2. Sua elaboração foi realizada a partir da importação das curvas de nível digitais da base cartográfica em formato *dxf* (AutoCad), geração de grade triangular irregular (TIN) e posterior interpolação das informações altimétricas através da triangulação Delaunay.

A caracterização geral do relevo baseou-se no levantamento bibliográfico de trabalhos existentes na área e que tratam do tema, na elaboração de perfis topográficos-geológicos para a identificação dos diferentes compartimentos topográficos e verificação de suas relações com a geologia local e também na confecção dos mapas de declividade e hipsométrico, com destaque para os compartimentos topográficos regionais. As informações referentes à geologia nos perfis topográficos-geológicos se limitam àquelas constantes no plano da superfície conforme o mapa geológico, sem respeitar a variação estratigráfica subsuperficial do terreno.

A caracterização geral da hidrografia foi feita sobre a base cartográfica digitalizada e os valores métricos foram determinados pelo software Spring® versão 4.1. O perfil longitudinal do rio Cotia com as informações geológicas foi confeccionado a partir base cartográfica já descrita e a densidade de drenagem foi calculada conforme a equação 1 (Christofolletti, 1981):

$$[1] Dd = \frac{Lt}{A}$$

Onde

Dd: Densidade de drenagem (km/km²)

Lt: extensão total dos rios (km)

A: Área de Bacia (km²)

A caracterização regional dos solos baseou-se no levantamento bibliográfico de trabalhos existentes na área e que tratam do tema, principalmente nos levantamentos realizados por Luz (2007) e Luz et al. (2007) em uma sub-bacia hidrográfica localizada no setor Nordeste da RFMG, e no levantamento regional de Metzger et al. (2006b).

RESULTADOS

Relevo dada RFMG

A RFMG está totalmente inserida no Planalto Atlântico (Almeida, 1964), denominado por Ross & Moroz (1997) de Morfoestrutura do Cinturão Orogênico do Atlântico. Dentro desta província geomorfológica, a Reserva situa-se no compartimento denominado Planalto de Ibiúna, mais precisamente em sua porção oriental, limitando-se com o Planalto Paulistano à norte e leste (através de uma zona de transição singular) e com o início da Serra de Paranapiacaba ao sul. O embasamento litológico da RFMG é composto basicamente por rochas cristalinas, divididas entre Suítes Graníticas Sintectônicas da Fácies Cantareira com litologia predominante "granito-gnáissico" e migmatitos do Complexo Embu/Grupo Açungui, ambas as formações Pré-Cambrianas (Proterozóico Superior) (IPT, 1981a).

Três mapeamentos geomorfológicos, dois referentes ao Estado de São Paulo e um referente à Região Metropolitana de São Paulo descreveram este trecho do Planalto de Ibiúna. Segundo (Ross & Moroz, 1997) predominam no local formas denudacionais com topos convexos onde a dissecação é muito intensa e os vales possuem um grau de entalhamento fraco (de 20 a 40 metros) e uma dimensão interfluvial média muito pequena (≤ 250 metros).

Segundo IPT (1981b) a área está totalmente inserida no Planalto de Ibiúna, sendo identificadas "cristas assimétricas" na borda leste da RFMG e um "limite superior de relevos de transição não escarpados" na borda sul da mesma. Predominam na área morrotes alongados e espigões, morros com serras restritas e morros de topos arredondados de declividades médias a altas (acima de 15%).

Mapeamento realizado pela EMPLASA em 1994 que não chegou a ser publicado também insere a RFMG no Planalto de Ibiúna, constituído por morros e morrotes alongados e alguns espigões aplainados. Neste mapeamento, a reserva está inserida no sistema de relevo dos "morros e espigões alongados com topos angulosos no nível VI", que se refere a um nível topográfico entre 900 e 1.000 metros de altitude.

Portanto, a partir destes autores, pode-se dizer que o relevo da RFMG é constituído de morros, morrotes e espigões alongados com serras restritas (principalmente na porção meridional) de média a altas declividades (acima de 15%), com os topos situados entre 930 e 1.000

metros de altitude e os vales situados entre 900 e 920 metros.

O contato entre o Planalto de Ibiúna, com topos nivelados entre 900 e 950m de altitude e o Planalto Paulistano, com topos nivelados a cerca de 820m de altitude, se dá “em nítido degrau, com uma centena de metros de desnível” (Almeida, 1964) ou ainda em “um degrau de transição constituído por forte relevo” (Almeida, 1958). Segundo Ab’Saber ([196-?] apud Lemos, 1972), este degrau coincidiria com o que o autor denomina “pequeno maciço de Cotia”, local onde se situam os núcleos urbanos dos municípios de Cotia e Itapeceira da Serra.

Uma grande quantidade de corredeiras e uma expressiva cachoeira (Cachoeira da Graça) ocorrem logo após o rio Cotia abandonar o Planalto de Ibiúna e alcançar o degrau de transição. Neste ponto, o referido rio aumenta o seu poder de entalhe, fato evidenciado pelos elevados graus de entalhamento dos vales. Portanto, o contato ocorre numa transição que apresenta um relevo altamente dissecado, embora sem escarpas. Os compartimentos topográficos regionais, que caracterizam os planaltos de Ibiúna e o Paulistano podem ser visualizados na figura 2.

A menor dissecação do relevo do Planalto de Ibiúna e, especialmente, da RFMG em relação ao trecho de transição de seu entorno já foi destacado por IPT (1981b) ao identificar em um grande setor da RFMG o sistema de relevo denominado “morrotes alongados e espigões” o que, segundo este mapeamento, é um sistema comum nas áreas sedimentares da Bacia do Paraná, mas raro nas áreas cristalinas do Planalto Atlântico Paulista.

A origem do nível topográfico do Planalto de Ibiúna foi motivo de análise de Almeida (1958) e Ab’Saber (1957). Segundo Almeida (*op. cit.*) o nível topográfico de 900 e 930 metros existente no referido planalto se refere à uma superfície de erosão pretérita de desenvolvimento local entalhada na superfície Japi (cujo indícios se encontrariam nos morros e serras com cerca de 1100 metros de altitude sustentadas por granitos), sujeita a soleira granítica da Serra de São Francisco (limite oeste do Planalto de Ibiúna) e argumenta que

“Em nenhuma parte dentro, do Planalto Paulistano encontramos restos da superfície original correspondente a esse ciclo erosivo, entretanto, é ela sugerida unicamente pela generalizada maturidade do relevo e pelo subnívelamento de seus cimos” (Almeida, 1958, p. 131).

O autor ainda sustenta a argumentação de que a superfície topográfica do Planalto de Ibiúna e, por consequência, da RFMG possui um desenvolvimento local, através da falta de evidências de que a área tenha sido recoberta por planícies aluviais extensas e pela não ocorrência de superimposições de drenagem.

Ab’Saber (1957) considera que esta superfície de

erosão se refere a um “peneplano intermediário” de grande extensão que teria ocorrido em grande parte das zonas cristalinas a leste da depressão periférica paulista, e é justamente na região à leste da Serra de São Francisco, área do Planalto de Ibiúna, que o autor diz que o referido peneplano se destaca com nitidez, sendo este um dos locais em que ele está mais preservado no Estado de São Paulo.

Atualmente, sabe-se que estas superfícies topográficas não podem ser entendidas como tendo uma relação direta com a idade das formas, pois não se pode estabelecer uma relação absoluta entre superfícies de aplainamento e níveis topográficos e as idades das formas (Ross & Moroz, 1997) devido aos processos tectônicos recentes que podem ter deformado superfícies de mesma idade e as deixado em posições topográficas distintas.

No mapa hipsométrico da RFMG e arredores (figura 3) é possível visualizar os compartimentos referentes ao Planalto Paulistano (amarelo ao norte), a zona de transição deste com o Planalto de Ibiúna (laranja ao norte e à leste) e ao próprio Planalto de Ibiúna (vermelho). O setor entre 700 e 820m que ocorre ao sul se refere aos compartimentos da Bacia do rio Ribeira de Iguape, situados na base das escarpas da Serra de Paranapiacaba. Os mais altos setores da região (compartimentos acima de 980m de altitude) se situam nos topos da Serra de Paranapiacaba ao sul da RFMG e do Maciço Granítico de Caucaia a oeste.

O mapa de declividade da RFMG e arredores (figura 4) mostra que dentro da RFMG predominam as declividades entre 3 e 12 graus, assim como identificaram Metzger *et al.* (2004 e 2006b). Através deste mapa é possível visualizar que as maiores declividades ocorrem ao sul e sudeste da RFMG, já fora dela, no setor correspondente as escarpas da Serra de Paranapiacaba. É possível visualizar também que as declividades aumentam a oeste da RFMG na região do Maciço Granítico de Caucaia, e a norte e leste da mesma, na região de transição entre o Planalto de Ibiúna e o Planalto Paulistano.

Hidrografia da RFMG

Toda a RFMG está inserida na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. O canal principal da bacia possui orientação predominante sul-norte e engloba dois rios e dois reservatórios, a saber: rio Capivari e rio Cotia, e Reservatórios Pedro Beicht e Cachoeira da Graça (Figuras 5 e 6). As suas bordas representam divisores de água de importantes bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. A leste limita-se com a bacia do rio Pinheiros (Bacia Hidrográfica do Alto Tietê), ao sudoeste com a bacia do rio Sorocamirim (afluente do rio Sorocaba, Bacia Hidrográfica do Médio Tietê), e ao sul com o alto curso do rio São Lourenço (bacia do rio Ribeira de Iguape) (Figura 5).

O padrão de drenagem predominante na bacia hidrográfica da RFMG é o em treliça, associado com ocorrências localizadas de padrões dendríticos, paralelos e sub-paralelos. Em muitos pontos os canais são claramente subordinados às estruturas geológicas. A análise hidrográfica da bacia indicou que o rio Cotia ao sair da RFMG possui uma grandeza de 5ª ordem (figura 6) e que a densidade de drenagem da bacia é de 2,50 km/km².

O perfil longitudinal do rio Cotia, de sua nascente até a sua foz no rio Tietê na altura dos municípios de Barueri e Carapicuíba (figura 7) se apresenta de forma irregular e apresenta as maiores declividades no trecho inicial do perfil (nascentes) e num setor intermediário correspondente à borda do Planalto de Ibiúna, ponto onde localiza-se a barragem e a Cachoeira da Graça, e que se configura como um nível de base local do rio, sendo então responsável pelo controle de toda a dinâmica erosiva de sua bacia a montante, justamente a área correspondente à RFMG.

O forte controle estrutural exercido na drenagem da RFMG é percebido em inflexões de cerca de 90° feita pelos seus canais, e também na identificação de feições morfológicas triangulares e trapezoidais ao longo do canal do mesmo rio Cotia (Luz, 2007), o que indica a existência de falhas e fraturas que acompanham o canal. A análise da drenagem da RFMG possui ainda algumas evidências de capturas de drenagem por recuo de cabeceiras (Christofoletti, 1981; IPT, 1981b; Oliveira, 2005 e 2008).

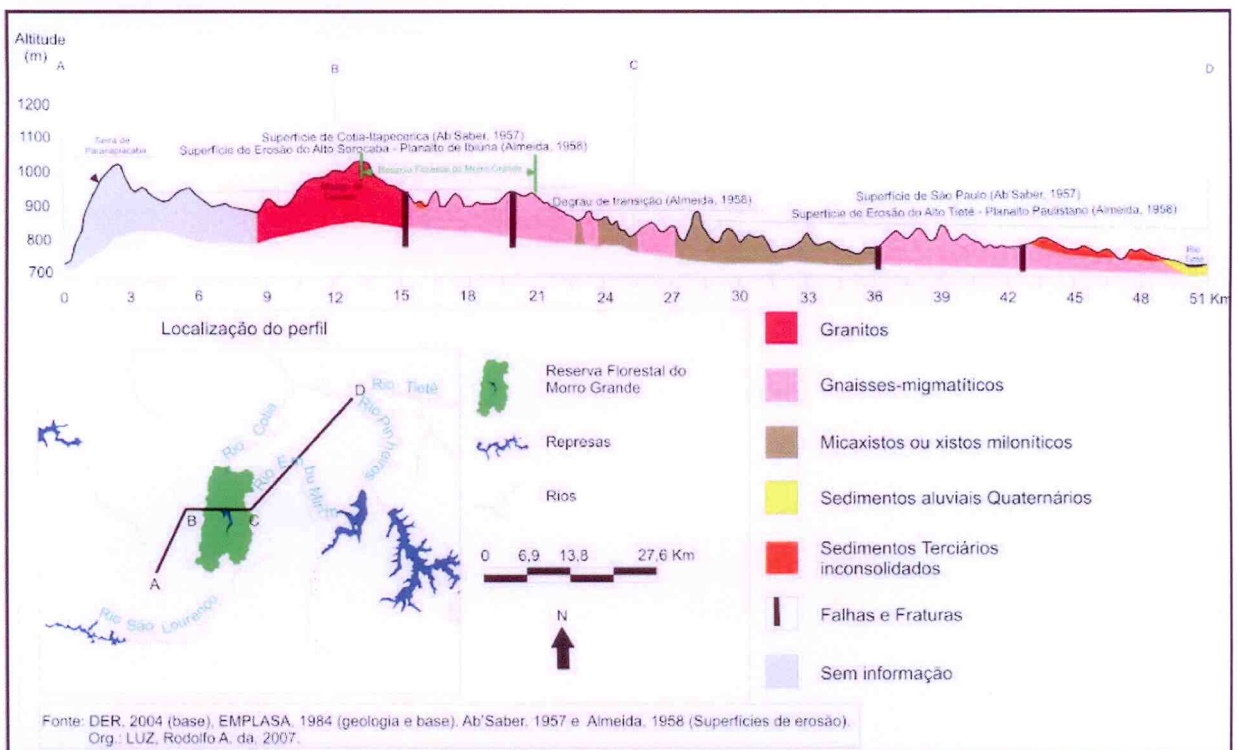


Figura 2 – Perfil topográfico geológico da Serra de Paranapiacaba até o rio Tietê com a indicação das superfícies de erosão das regionais e da Reserva Florestal do Morro Grande

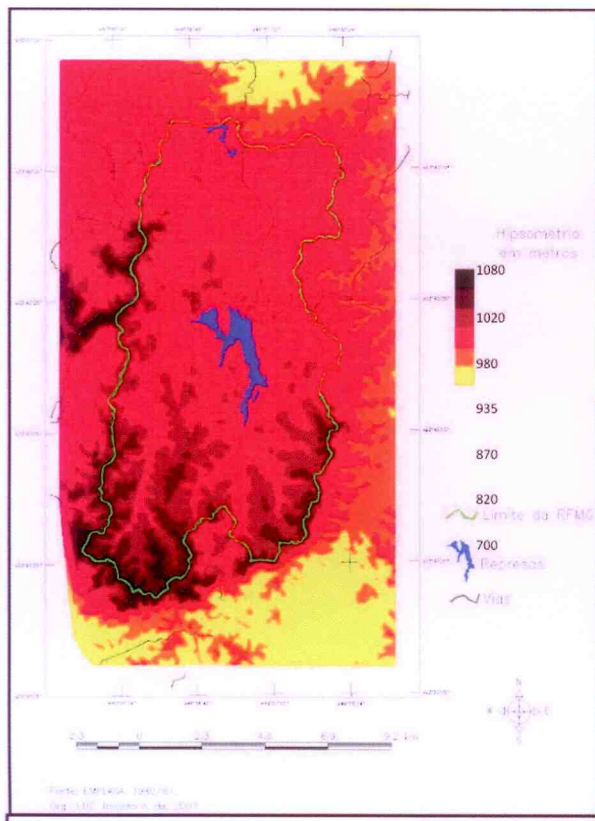


Figura 3 – Mapa hipsométrico da Reserva Florestal do Morro Grande e arredores

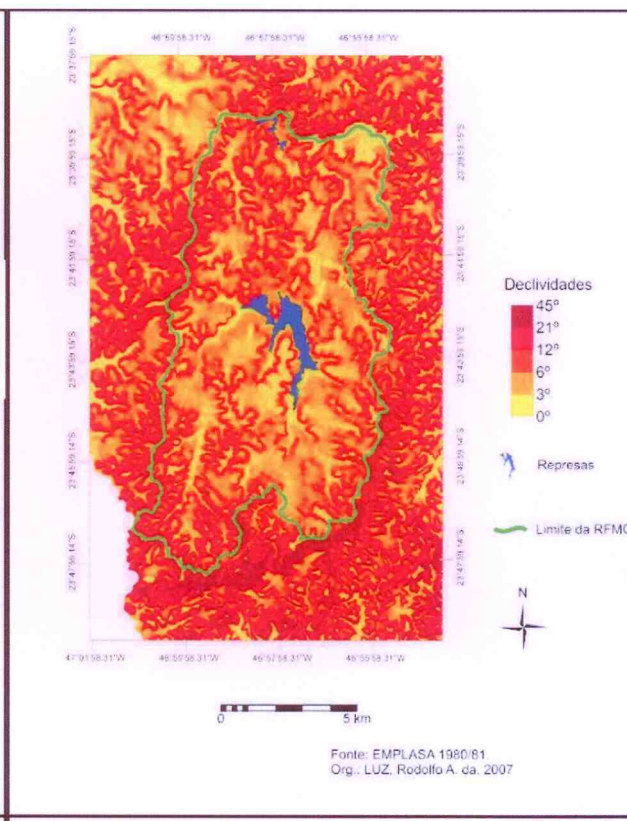


Figura 4 – Mapa de declividade da Reserva Florestal do Morro Grande e arredores

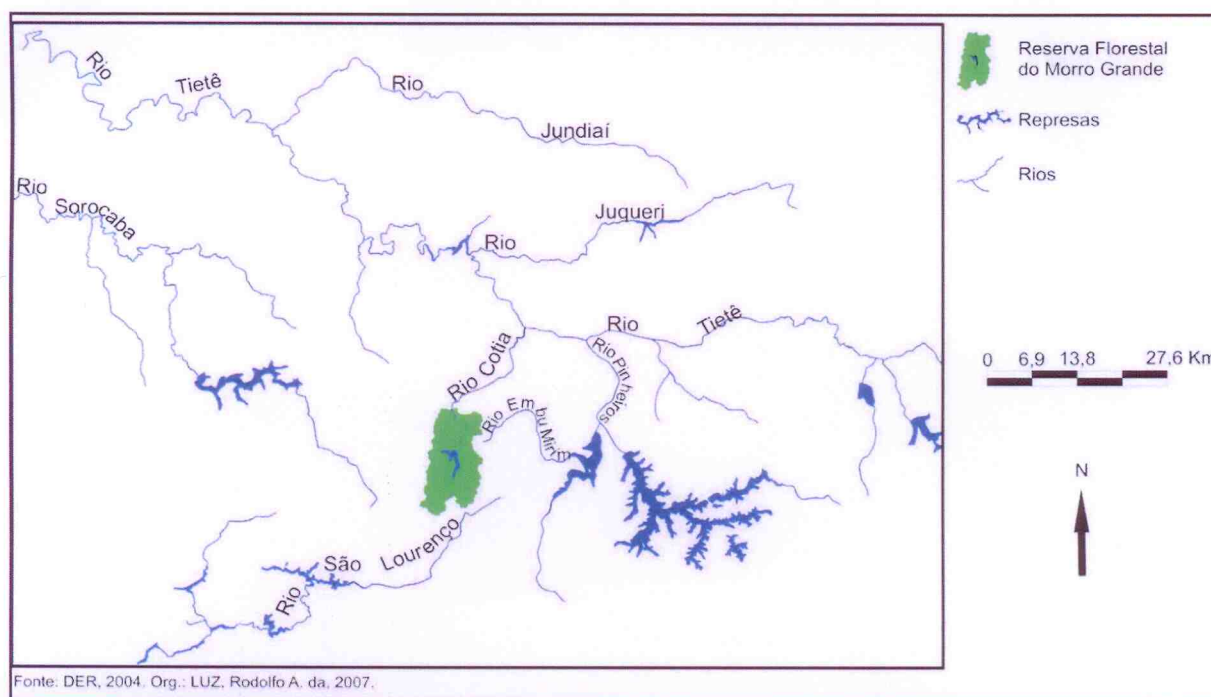


Figura 5 – Hidrografia do entorno da Reserva Florestal do Morro Grande

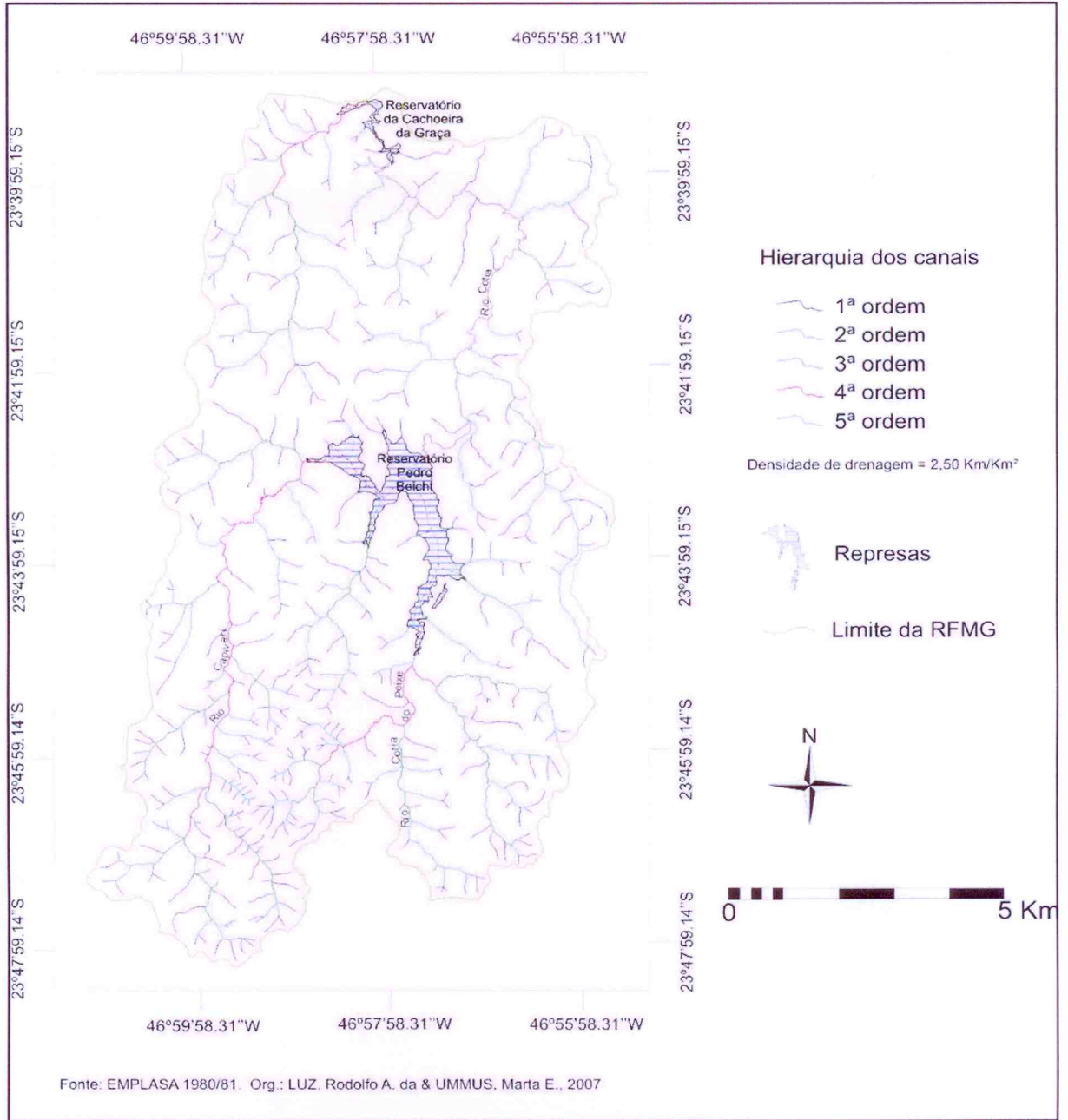


Figura 6 – Hidrografia da Reserva Florestal do Morro Grande

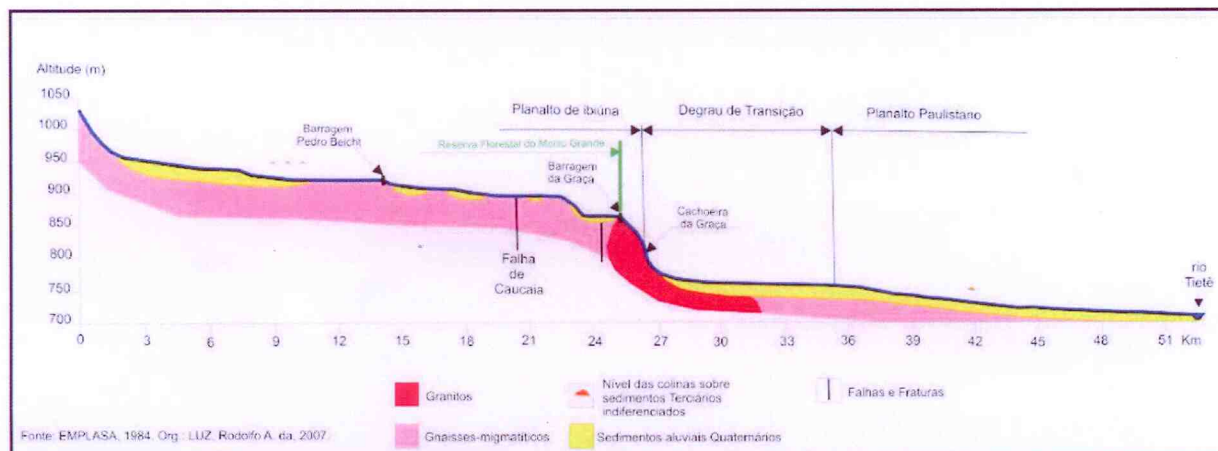


Figura 7: Perfil longitudinal do rio Cotia da nascente até a foz no rio Tietê.

Os Solos da RFMG

Segundo o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo na escala de 1:500.000, elaborado por Oliveira et al. (1999) predominam na RFMG Cambissolos Háptlicos Distróficos e Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos.

O Levantamento e reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo de 1960 (Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, 1960) identifica para a área da RFMG solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo Fase Rasa. Segundo este levantamento, estes solos são bem drenados, com horizonte B normalmente vermelho amarelado ou bruno forte com transição clara e gradual para o horizonte C que é de coloração rósea ou avermelhada, apresentando uma seqüência de horizontes A1, B1, B2, B3 e C. Outras características destes solos ainda segundo este levantamento, são o alto grau de flocculação, espessuras <120cm e horizontes B2 de cromas elevadas (6 a 8, raramente 5) (Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, op. cit.).

Simões e Goulart (2001 *apud* Metzger et al., 2004) e Metzger (2006b) caracterizaram com maior detalhe os solos de uma área que abrange 10 Km a partir da RFMG, relacionando-os a posições preferenciais que ocorrem no relevo. Para os latossolos os autores verificaram predomínio da coloração vermelho-amarelada e textura argilosa ou muito argilosa, com teores de argila que variam entre 38 e 63 % e um horizonte B profundo, normalmente excedendo 1,50 m de espessura. Foi identificado ainda que estes latossolos ocorrem tanto nos setores de alta declividade quanto naqueles de declividades menores como os topos dos morros. Para os cambissolos, foram identificadas as colorações amarelo-avermelhadas para aqueles que ocorrem em depósitos coluvionares e cinza-escuro para aqueles relacionados aos depósitos aluvionares. O teor de argila, de uma maneira geral, é menor que o dos latossolos, apesar de mostrarem um comportamento

ligeiramente plástico. Ainda segundo estes levantamentos, o horizonte B incipiente dos cambissolos raramente ultrapassa 50 cm de espessura e eles ocorrem nas regiões de maiores declividades, no terço superior das encostas e nas planícies aluvionares estando localmente associados com solos litólicos e afloramentos rochosos.

Luz (2007) e Luz et al. (2007), mesmo não tendo feito todas as análises necessárias para a correta classificação pedológica, analisaram sete perfis de solo de uma sub-bacia hidrográfica no setor Nordeste da RFMG e verificou que todos eles possuem características que podem classificá-los como cambissolos. Os perfis analisados por este autor possuem as seguintes características:

- Horizontes A apresentando as cores mais escuras do perfil (valores < 3), e na maior parte dos casos, estruturas em grumos e texturas mais arenosas. Cores diagnosticando horizontes "A moderado" (conforme EMBRAPA, 1999 e Oliveira et al., 1992).

- Horizontes B com ligeiro incremento de argila entre este e o horizonte superior e com coloração mais clara, predomínio do vermelho-amarelado e do amarelado (5YR e 10YR).

- Predomínio das texturas argilo-arenoso e franco-argiloso nos perfis localizados fora dos sistemas fluviais (terraços e planícies fluviais).

- Horizontes subsuperficiais mais escurecidos e geralmente de textura mais arenosa que os horizontes adjacentes, caracterizados como horizontes Ab (horizonte A enterrado). Horizontes C possuindo minerais primários (micas e quartzo reliquiais da rocha do embasamento, no caso o migmatito) na fração areia; com texturas que apresentam aumento no teor de silte em relação aos horizontes superiores, conseqüentemente, apresentando os maiores valores da relação silte/argila do perfil e; estruturas relacionadas à rocha do substrato, como bandeamentos e xistosidades. Nos

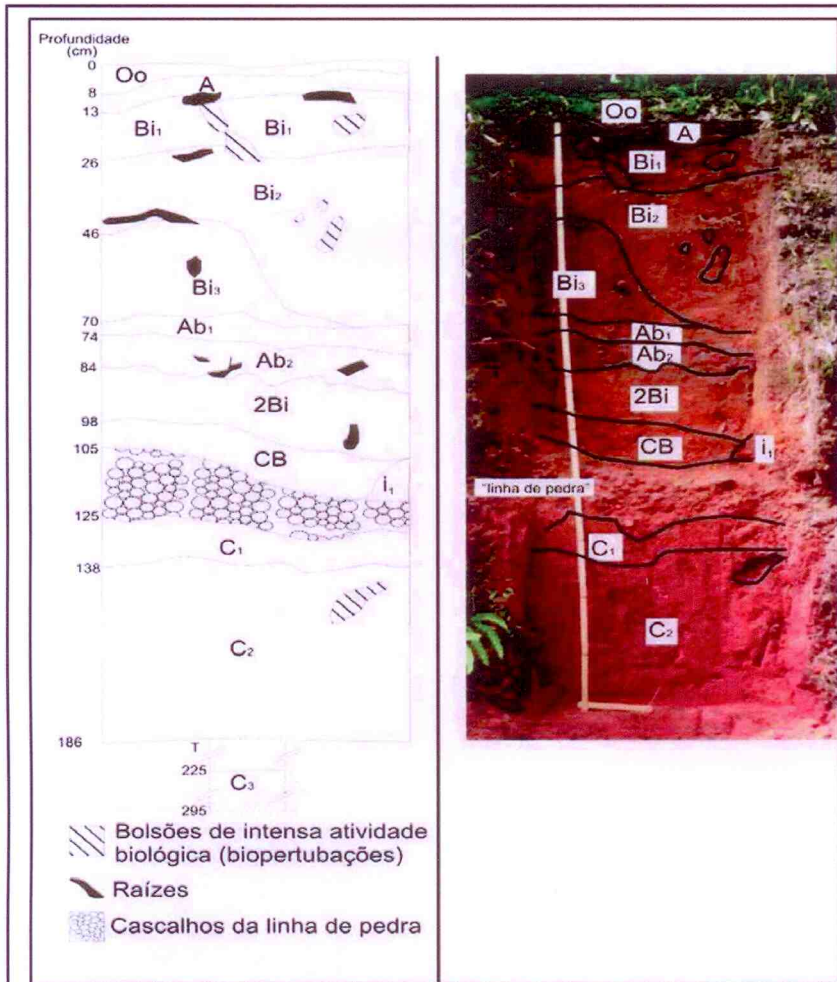


Figura 8 – Croqui e foto de perfil um dos perfis analisados por Luz (2007). Descrições detalhadas deste e de outros perfis analisados por este autor podem ser vistas em Luz (2007) e Luz *et al.* (2007)

horizontes C da maioria dos solos analisados nestes trabalhos predominam os tons avermelhados e vermelho-amarelados (10R e 5YR).

IFreqüentes linhas de pedra nos perfis de solo localizados em terraços fluviais e planícies de inundação (figura 8).

ICerta padronização na distribuição do grau de flocculação em profundidade nos solos analisados. A cerca de 50cm, todos os perfis apresentaram um aumento brusco no valor da argila flocculada.

IRelação silte-argila com a seguinte tendência: horizontes A, AB e Ab possuindo valores médios, que decaem nos horizontes B e atingem os maiores valores nos horizontes C.

DISCUSSÃO

A revisão bibliográfica referente à gênese e evolução das superfícies topográficas do Planalto de Ibiúna, do Planalto Paulistano, e do trecho de contato entre os dois, juntamente com a análise da hidrografia regional e com o reconhecimento da possibilidade de ocorrência de ao menos um ponto de captura de dre-

nagem na borda oriental do Planalto de Ibiúna e da RFMG torna possível retomar a discussão sobre a gênese deste Planalto e a "disputa" de drenagem que ocorre em seu contato com o Planalto Paulistano (descrita por Almeida, 1964).

Quando relacionamos a hidrografia e a geomorfologia regional verificamos que a maior parte do Planalto de Ibiúna está relacionada com a bacia do alto rio Sorocaba e não com a do alto rio Tietê. Sendo assim, do ponto de vista da drenagem, a RFMG se configura como um local de exceção do planalto, pois seus rios pertencem à Bacia do Alto rio Tietê. Tanto o rio Cotia como o rio Embu-mirim nascem no Planalto de Ibiúna e se dirigem para o rio Tietê (ou para seus afluentes do alto curso) saindo do referido planalto e atravessando o Planalto Paulistano após passar pela "zona de transição" identificada por Almeida (1958) e Ab'Saber ([196-?] *apud* Lemos, 1972), conforme figuras 2 e 7. Segundo Almeida (*op. cit.*), o que ocorre neste local é uma invasão da drenagem do rio Tietê sobre a drenagem do rio Sorocaba através dos rios Co-

tia e Embu-mirim fato evidenciado, segundo o autor, na borda oriental do Planalto de Ibiúna que é "extremamente festonada, recortada por vales que se aprofundam rapidamente entre espigões que em geral não se elevam acima de 950m" (Almeida, 1964). Esta borda oriental coincide com a borda oriental da RFMG, onde já foi identificado ao menos um ponto de indefinição de drenagem por Luz (2007) que, juntamente com outras "anomalias" de drenagem regionais (Oliveira, 2007), têm atualmente nos mostrado evidências que corroboram com a interpretação de Almeida (*op. cit.*).

A análise morfométrica da bacia hidrográfica do alto rio Cotia e, conseqüentemente, da RFMG nos mostra um valor alto de densidade de drenagem (2,50 km/km²), indicando que esta bacia hidrográfica possui um embasamento rochoso pouco permeável, composto por Granitos, Migmatitos e Gnaisses. Caso futuramente seja obtida a densidade de drenagem de bacias hidrográficas limítrofes à RFMG, será possível comparar os valores e verificar se o fato de a bacia hidrográfica da RFMG se configurar como um local

de exceção no Planalto de Ibiúna se reflete nos valores deste índice morfométrico.

Com relação aos solos da RFMG entendemos que os horizontes superficiais enterrados de ocorrência generalizada, as linhas de pedra freqüentes nos materiais das planícies e terraços fluviais e as variações texturais entre horizontes (em se tratando de solos pouco desenvolvidos) indicam que o relevo da área pode ter tido ou estar tendo atualmente uma dinâmica intensa nos processos de remobilização de sua cobertura pedológica.

CONCLUSÕES

A análise geomorfológica do Planalto de Ibiúna foi iniciada por pesquisadores como Fernando F. M. de Almeida e Aziz Ab'Saber nas décadas de 1950 e 1960, não havendo porém avanços significativos neste conhecimento desde então. Os dados que vêm sendo levantados e analisados no início deste século para esta região e, principalmente na RFMG, nos permitem retomar estas interpretações à luz do conhecimento acumulado desde esta época e da aplicação de novas tecnologias e procedimentos metodológicos. O presente artigo demonstra que a análise de fatores ligados à posição dos níveis de base locais e regionais dos rios das bacias do Alto Tietê e do Sorocaba, bem como sobre suas grandezas e capacidade erosiva, certamente fornecerão dados para um melhor entendimento sobre a "disputa" de drenagem que em conjunto com estudos sobre a neotectônica, a estrutura geológica local, o recuo e a dissecação das bordas do planalto, fornecerão novos dados para o avanço do conhecimento da gênese e evolução geomorfológica do Planalto de Ibiúna e, conseqüentemente, desta porção do Planalto Atlântico.

Tendo em vista que a RFMG se configura como uma extensa área relativamente preservada das ações antrópicas mais impactantes no meio físico e que as características dos solos localizados na mesma nos permitem dizer que esta área esteve ou ainda está sob efeito de uma intensa dinâmica morfogenética, consideramos que estudos futuros que relacionem a morfogênese desta parte singular do Planalto de Ibiúna com a morfogênese de seu entorno, tanto em áreas correspondentes ao compartimento geomorfológico do Planalto de Ibiúna, quanto em áreas correspondentes ao Planalto Paulistano, poderão esclarecer importantes fatos geomorfológicos do Planalto Atlântico Paulista, que hoje se encontra intensamente ocupado por grandes núcleos urbanos.

Desta forma, além de se configurar como uma importante reserva biológica em virtude de suas características de ecótono e de se tratar de uma importante área de aproveitamento hídrico para a Região Metropolitana de São Paulo, a RFMG possui também um grande potencial de nos fornecer dados sobre o meio

físico que nos ajudarão a compreender a morfogênese dos sub-compartimentos do Planalto Atlântico Paulista. Destacamos, portanto, que a RFMG apresenta peculiaridades ambientais do meio físico relativas ao desenvolvimento geomorfológico regional que ainda devem ser detalhadas, onde a análise integrada entre hidrografia, geologia e pedologia certamente fornecerão subsídios essenciais para este tipo de análise.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Sr. José Roberto Nali, responsável pela ETA Alto Cotia por disponibilizar o acesso a RFMG e o conseqüente desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Geomorfologia do Sítio Urbano de São Paulo. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, São Paulo: FFCL-USP, n. 219, (Geografia n. 12), 1957. 343p.

ALMEIDA, F. F. M. de. O Planalto Paulistano. In: AZEVEDO, Aroldo de. *A Cidade de São Paulo*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, vol. 1, 1958. p. 113-168.

_____. Fundamentos geológicos do relevo paulista. *Boletim IGG*. São Paulo: Instituto Geográfico e Geológico, n. 41, 1964. p. 168-274.

CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia fluvial*. São Paulo: Edgar Blucher. 1981. 312p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. Brasília: Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. xxvi, 412 p.

Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S. A. (Emplasa). Geologia. Zoneamento Geológico & Zoneamento Geomorfológico. In: *Atlas da Região Metropolitana de São Paulo*. São Paulo: EMPLASA, 1994. p. 5-45. (Trabalho não publicado. Disponível para consulta no órgão. Esboços de mapeamentos em diversas escalas).

GOULART, W. Relações entre relevo e vegetação arbórea em fragmentos florestais de mata atlântica no planalto de Ibiúna, SP. 2004. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto de Biociências-USP. São Paulo, 2004.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A (IPT). *Mapa Geológico do Estado de São Paulo*: Escala 1:500.000. Série Monografias, n. 6, São Paulo: Publicação IPT, 1981a. 126 p.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). *Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo*: Escala 1:1.000.000. Série Monografias, n. 5, São Paulo: Publicação IPT, 1981b. 94p.

LEMONS, A. I. G. de. *Cotia e sua participação no conjunto da faixa periférica da metrópole paulistana*.

São Paulo, 1972. 133f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana). Departamento de Geografia - FFLCH - USP. São Paulo, 1972.

LUZ, R. A. da. *Os solos do setor nordeste da Reserva Florestal do Morro Grande e a sua relação com os compartimentos do relevo*. São Paulo, 2007. 139 f. (Trabalho de Graduação Individual). Departamento de Geografia - FFLCH - USP. São Paulo, 2007.

LUZ, R. A. da; FERREIRA, R. D. P.; MANFREDINI, S. *Os solos do setor nordeste da Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia-SP) e a sua relação com os compartimentos topográficos*. In: Simpósio de Brasileiro de Geografia Física Aplicada, XII, 2007, Natal. Anais... Natal: UFRN, 2007. CD-ROM.

METZGER, J. P.; CATHARINO, E. L. M.; ALVES, L. F. (orgs.). *Plano de gestão emergencial da Reserva Florestal do Morro Grande: Diagnóstico dos meios físico e biótico*. 2004. 78 p. Disponível em: <<http://www.cotianet.com.br/Selva>>. Acesso em 24 abr. 2005.

METZGER, J. P.; ALVES, L. F.; PARDINI, R.; DIXO, M.; NOGUEIRA, A. do A.; NEGRÃO, M. de F. F.; MARTENSEN, A. C.; CATHARINO, E. L. M. *Características ecológicas e implicações para a conservação da Reserva Florestal do Morro grande*. Biota Neotropica, vol. 6, n. 2, 2006a. 13 p. Disponível em: <http://www.biota.neotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn01006022006>. Acesso em 28 ago. 2006a.

METZGER, J. P.; ALVES, L. F.; GOULART, W.; TEIXEIRA, A. M. de G.; SIMÕES, S. J. C.; CATHARINO, E. L. M. *Uma área de relevante interesse biológico, porém pouco conhecida: a Reserva Florestal do Morro Grande*. Biota Neotropica, vol. 6, n. 2, 2006b. 33 p. Disponível em: <http://www.biota.neotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00206022006>. Acesso em 28 ago. 2006b.

OLIVEIRA, D. *Pequena revisão bibliográfica sobre capturas fluviais*. In: Simpósio de Brasileiro de Geografia Física Aplicada, XI, 2005, São Paulo. Anais... São Paulo: USP, 2005. CD-ROM.

OLIVEIRA, D. *Observações preliminares a respeito de evidências de capturas fluviais na Reserva Florestal do Morro Grande e arredores - Cotia / SP*. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia, VII, 2008, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 2008. CD-ROM.

OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. *Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para o seu reconhecimento*. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201 p.

OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. *Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: Legenda Expandida*. Campinas: IAC. Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 1999. 64 p.

ROSS, J. L. S. & MOROZ, I. C. *Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo: Escala 1:500.000*. Mapas e

Relatório. São Paulo: Lab. de Geomorfologia Depto. Geografia - FFLCH - USP / Lab. de Cartografia Geotécnica - Geologia Aplicada - IPT / Fapesp, v. 1, 1997. 64 p.

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp). *Sistema Alto Cotia: plano de proteção e recuperação da Reserva Florestal do Morro Grande*. Revista DAE-SABESP. São Paulo, v. 54, n. 175. jan/fev 1994a. p. 20-43.

_____. *Sistemas Alto e Baixo Cotia: Comunicação de Projeto de Desenvolvimento Tecnológico e Adequação Operacional: estudos para melhoria dos processos de tratamento de água*. Revista DAE-SABESP. São Paulo, v. 54, n. 175. jan/fev 1994b. p. 5-19.

SEABRA, M. *Vargem Grande: organização e transformações de um setor do cinturão verde paulistano*. São Paulo, 1971. 229 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana). Instituto de Geografia - USP. São Paulo. 1971.

Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. *Comissão de Solos. Levantamento e reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo - Contribuição à Carta de Solos do Brasil*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. Bol. 12. 1968, 605 p.

MATERIAL CARTOGRÁFICO CONSULTADO

Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S. A. (Emplasa). *Carta Geológica da Região Metropolitana de São Paulo*. Folhas: Embu-Guaçu, Juquitiba, Osasco e São Roque. Escala: 1:50.000. São Paulo, 1984.

1 As informações sobre a geologia local foram obtidas a partir do mapeamento realizado pela EMPLASA em 1984 na escala de 1:50.000, cuja fonte é o trabalho de 1979 de Coutinho, J. M. V.