

A MORFOMETRIA DO RELEVO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO PIRACICAMIRIM – PIRACICABA – SP.

BORGES, P.¹

¹Graduanda em Geografia, Estagiária do Laboratório de Geomorfologia/ Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento (DEPLAN)/IGCE/UNESP – Rio Claro. patyborges@hotmail.com

CUNHA, C.M.L.²

²Profª Dra. do Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento (DEPLAN)/IGCE/UNESP – Rio Claro. cenira@rc.unesp.br

RESUMO

Nos dias atuais onde a degradação do meio tem se intensificado, cresce a importância dos conhecimentos geomorfológicos para as ações de planejamento ambiental, do uso e ocupação do solo. Sendo assim, o presente trabalho visando a colaboração para possíveis planejamentos de uso e ocupação do solo, tem por objetivo a caracterização morfométrica do relevo bem como o levantamento de alguns aspectos físicos da bacia hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim – SP. A fim de se alcançar os objetivos traçados, utilizou-se a abordagem direta e indireta da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim. A primeira foi realizada através de trabalhos de campo e a segunda foi efetuada através da revisão bibliográfica, cartográfica e da elaboração de documentos cartográficos da área. A Teoria Geral dos Sistemas aplicada à ciência geográfica foi a orientação metodológica adotada para o presente trabalho. A construção da carta de declividade seguiu a proposta apresentada por De Biase (1970), que tem como base a compreensão das cartas topográficas, nas quais observa-se que quanto mais próximas estiverem as curvas de nível, maior será a declividade do terreno e quanto mais distantes, menor será a declividade. Quanto à carta de dissecação horizontal do relevo, esta foi elaborada segundo a proposta de Spiridonov (1981), com adaptações realizadas por Mauro 1991, (citado por Mendes, 1993). A carta de dissecação vertical foi elaborada através do método proposto por Spiridonov (1981), no qual foi permitido quantificar a altitude relativa entre os topos dos interflúvios e o talvegue. Já a carta de energia do relevo é obtida através da combinação das informações oferecidas pelas cartas de declividade, dissecação horizontal e dissecação vertical do relevo, conforme proposta de Mendes (1993). Considerando-se os resultados obtidos pela construção das cartas morfométricas, pode-se afirmar que, principalmente o setor sul e leste da bacia apresentam características geométricas do relevo que representam maiores possibilidades de atuação dos processos morfodinâmicos. Estes processos, que resultam na instabilidade dos terrenos ocupados, têm sua principal expressão nas formas erosivas encontradas, principalmente, nesses dois setores da bacia, conforme constatações feitas in loco. Porém, através não só das cartas morfométricas mas, pela caracterização dos aspectos físicos realizados, pode-se afirmar que toda a bacia necessita de uma melhor ordenação espacial através de um uso e ocupação do solo que sejam compatíveis com o meio físico apresentado pela bacia.

Palavras-chave: Morfometria, Relevo, Bacia Hidrográfica, Planejamento.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, o avanço da urbanização desordenada sobre o meio natural trouxe progressivas degradações das áreas de mananciais, principalmente através da implantação de loteamentos irregulares e instalações de usos e índices de ocupação incompatíveis com a capacidade de suporte do meio (Braga e Carvalho, 2003). Esses fatos podem ser encontrados em diversos espaços onde a urbanização desenfreada avança frente os espaços naturais, causando até mesmo degradações irreversíveis ao meio, além de propiciar riscos às populações instaladas nestes locais.

Nesse contexto, não se pode deixar de lado a importância dos conhecimentos geomorfológicos para o estudo do meio ambiente, principalmente para as ações de planejamento do uso e ocupação do solo. Conhecer e entender que as formas de relevo estão em constante evolução, através de processos endógenos e exógenos, implica em compreender os diferentes graus de sensibilidade quanto ao seu uso e ocupação.

Desta forma, o presente trabalho, visando colaborar para possíveis processos de planejamento do uso e ocupação solo, tem por objetivo a caracterização morfométrica do relevo bem como o levantamento de alguns aspectos físicos da bacia hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim (SP), área esta que se encontra ambientalmente degradada, com espaços urbanos desordenados.

Esta caracterização foi realizada através da elaboração de cartas morfométricas que, segundo Cunha (2001), têm como objetivo principal quantificar os atributos das formas de relevo, passíveis de serem analisados através de sua geometria. Dentre as diversas propostas de mapeamentos morfométricos existentes, foram selecionadas aquelas referentes às cartas clinográficas, de dissecação horizontal, de dissecação vertical e de energia do relevo.

ÁREA DE ESTUDO

A área escolhida para o estudo, é a bacia hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim, importante afluente do Rio Piracicaba. Localizada no estado de São Paulo a 22°41'40'' e 22°52'35'' S e 47°35'15'' e 47°43'21''W, abrange parte dos municípios de Saltinho, Rio das Pedras e Piracicaba, contemplando uma área total de 133,2 Km².

A bacia foi escolhida por apresentar um ordenamento espacial complexo que necessita ser avaliado cuidadosamente a fim de apresentar propostas que visem à mitigação dos impactos negativos que se instalaram nesta área.

A bacia é considerada rural já que apenas 9% de sua área é urbanizada, tendo no cultivo da cana-de-açúcar seu principal uso. Este fato faz com que as águas da bacia se tornem bastante poluídas devido à grande quantidade de insumos químicos destas plantações. Outra questão reflete-se na retirada de quase toda a mata, incluindo a mata ciliar, para dar lugar ao cultivo da cana-de-açúcar.

No seu trecho urbano, quando o Ribeirão Piracicamirim adentra a cidade de Piracicaba, observa-se uma ocupação desordenada da área, incluindo áreas sujeitas à inundações ameaçando a área residencial instalada ali. Além disso, cabe ser mencionado que esse trecho apresenta redes clandestinas de esgotos que são lançados no ribeirão sem

nenhum tratamento. Este fato faz com que a Estação de Tratamento instalada na bacia, não seja suficiente para melhorar significativamente a qualidade das águas, conforme estudo de Ometto (1998). Segundo o autor a situação piora muito no trecho final do curso do Piracicamirim, onde as redes clandestinas de esgotos e a quantidade de lixo jogado em suas águas aumentam consideravelmente.

Este cenário na bacia do Ribeirão Piracicamirim insere-se, geomorfologicamente, na Depressão Periférica Paulista, na zona do Médio Tietê. Segundo Ross (1990, citado por Ross e Moroz, 1997, p.45):

A Depressão Periférica da Borda Leste da Bacia do Paraná está esculpida quase totalmente nos sedimentos Páleo-mesozóicos ba bacia. Apresenta características de modelado diversos em função da influência tectônica, variação litológica e dos graus de atuação dos processos morfodinâmicos dos mais variados ambientes paleoclimáticos[...]

Quanto a zona do Médio Tietê, os autores acima citados, colocam que esta corresponde a área localizada entre o Planalto Atlântico a leste, Planalto Ocidental Paulista a oeste e a Depressão de Mogi-Guaçu ao norte, onde as formas de relevo são denudacionais com modelado constituído basicamente por colinas de topos amplos tabulares e convexos. Além disso, os arenitos e os diabásios constituem basicamente a litologia desta unidade, sendo que os solos são preferencialmente do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-escuro e Latossolo Roxo.

Essas características podem ser encontradas na bacia do Piracicamirim onde, segundo IPT (1981), assim como o IGG (1952), encontram-se as seguintes litologias: Formação Itararé do Grupo Tubarão, datado do Paleozóico – Carbonífero Superior, Formação Irati do Grupo Passa Dois, datado do Paleozóico – Permiano Superior, Formação Corumbataí do Grupo Passa Dois, datado do Paleozóico – Permiano Superior, os arenitos do Grupo São Bento, datado do Mesozóico (Pirambóia, Botucatu e Santana) e a Formação Serra Geral, também do Grupo São Bento.

As classes de solos encontradas sobre tais formações são, segundo a EMBRAPA (1999): os Argissolos Vermelho-Amarelos, no extremo sul da bacia; Latossolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Vermelho, bem como Argissolos, no setor oeste; Planossolos, Neossolos, Latossolos Vermelho, Argissolos, no setor leste; solos Gleizados em toda a área central da bacia, nas proximidades dos cursos d'água e uma pequena área heterogênea com uma minoria de solos Litólicos, Solos Gleizados, Nitossolo, e também Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelho no setor de deságüe do Ribeirão Piracicamirim.

Tais condições litosféricas estão submetidas a um clima tipo Cwa, mesotérmico úmido subtropical de inverno seco, segundo classificação de Koppen. (SILVA e PFEIFER, 1998, p.11).

METODOLOGIA

A fim de se alcançar os objetivos traçados, utilizou-se a abordagem direta e indireta da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim. A primeira foi realizada através de trabalhos de campo e a segunda foi efetuada através da revisão bibliográfica, cartográfica e da elaboração de documentos cartográficos da área.

A Teoria Geral dos Sistemas aplicada à ciência geográfica foi a orientação metodológica adotada para o presente trabalho. Vários são os autores que definiram um sistema. Todavia, deve-se ressaltar que para Christofolletti (1979, p.1) a definição dada por Miller é a mais completa e importante. Segundo este, um sistema:

[...] é um conjunto de unidades com relações entre si. A palavra conjunto implica que as unidades possuem propriedades comuns. O estado de cada unidade é controlada, condicionada ou dependente do estado de outras unidades.

De acordo com esta definição, têm-se que “o conjunto encontra-se organizado em virtude das inter – relações entre as unidades, e o seu grau de organização permite que assumam a função de um todo maior que a soma de suas partes” (CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 1).

A matéria, a energia e a estrutura são aspectos importantes que, segundo Christofolletti (1979), devem ser abordados no estudo da composição dos sistemas.

Cunha (2001, p.35), ao descrever a importância da teoria geral dos sistemas para a Geomorfologia diz que “é impossível compreender o relevo sem considerar os fluxos de matéria e energia responsáveis por sua gênese e esculturação”, pois, o relevo sendo fruto da interação de diversos fatores, necessita que estes sejam estudados para que se compreenda essas inter-relações. Dessa forma, considera-se que, para este estudo, a visão sistêmica é plenamente satisfatória já que pressupõem as relações entre os elementos que compõem o sistema. Para a análise destas relações é importante analisar os atributos do sistema relevo e, uma forma de se realizar tal tarefa é através do mapeamento da morfometria deste.

Quanto à fonte de informação utilizada para a construção das cartas morfométricas da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim, teve-se como base as cartas topográficas

de Piracicaba – Folha SF.23-Y-A-IV-2 e Capivari – Folha SF.23-Y-A-IV-4, na escala de 1:50.000, elaboradas pelo IBGE, nas quais está inserida toda a bacia.

A elaboração da carta de declividade seguiu a proposta apresentada por De Biase (1970), que tem como base a compreensão das cartas topográficas, nas quais observa-se que quanto mais próximas estiverem as curvas de nível, maior será a declividade do terreno e quanto mais distantes, menor será a declividade. O primeiro passo para a confecção da carta é estabelecer a maior e a menor declividade existente na área, dado este obtido pelo maior e pelo menor espaçamento das curvas de níveis respectivamente. Estes dados indicam os limites das classes de declive para a área em questão. Para tanto, utilizou-se a seguinte fórmula, que segundo De Biasi (1992) expressa estes dados em porcentagem:

$$D = \frac{n \times 100}{E}$$

Onde: **D** = Declividade, em porcentagem;

n = Eqüidistância das curvas de nível (desnível altimétrico);

E = Espaçamento entre as curvas de nível (distância horizontal);

A partir do maior e do menor valor de declive da área foram elaboradas as classes, seguindo-se a proposta de De Biasi (1992), na qual o autor recomenda estabelecê-las seguindo as diferentes leis de uso e ocupação do solo e as características da área. Depois de definidas as classes, utilizou-se a regra de três com os valores das classes de declive a fim de se definir os valores das distâncias que compõem o ábaco. Assim, obteve-se os seguintes números de distância entre as curvas de nível que foram representadas no ábaco: Para o limite de 2% declividade: 1,99 cm; Para o limite de 5% declividade: 0,798 cm; Para o limite de 12% declividade: 0,332 cm; Para o limite de 20% declividade: 0,199 cm; Para o limite de 30% declividade: 0,133cm.

Para as áreas inseridas em topos de morros e locais entre uma única curva de nível e o limite da bacia utilizou-se um ábaco suplementar, segundo as adaptações de Sanchez (1993), que sugere que este tenha a metade das medidas utilizadas no ábaco principal.

Quanto à carta de dissecação horizontal do relevo, esta foi elaborada segundo a proposta de Spiridonov (1981), com adaptações realizadas por Mauro 1991, (citado por Mendes, 1993).

Um primeiro passo, na construção desta carta, foi a delimitação de todas as sub-bacias na base cartográfica. Assim se estabeleceu a área drenada por cada curso fluvial.

Feito isto buscou-se o valor da maior e da menor distancia entre a linha de cumeada e o talvegue do rio, a fim de se estabelecer o universo de variação das classes a serem estabelecidas. Seguindo a recomendação de Spiridonov (1981) o valor de cada classe foi atribuído com base no dobro do limite da classe anterior, a partir do mínimo mapeável de 1mm que corresponde a 50m no mapa, até o valor máximo representativo para a área, no caso 800 m.

Desta forma estabeleceu-se as seguintes classes de dissecação horizontal para a bacia do Ribeirão Piracicamirim: < 50 m; $50 \text{ † } 100$ m; $100 \text{ † } 200$ m; $200 \text{ † } 400$ m; $400 \text{ † } 800$ m; ≥ 800 m.

Já a carta de dissecação vertical foi elaborada de acordo com o método proposto por Spiridonov (1981). Assim como na carta de dissecação horizontal, o primeiro passo para a construção deste documento cartográfico foi a delimitação das sub-bacias da área em estudo. Posteriormente, foram identificados os pontos onde ocorrem as intersecções entre os talvegues com cada curva de nível. Em seguida, esses pontos foram unidos às linhas de cumeada respeitando a linha de maior caída do relevo, ou seja, a menor distância entre o talvegue e a linha de cumeada. Após estes procedimentos, classificou-se a área de acordo com o desnível altimétrico em relação aos talvegues.

A organização das classes de dissecação vertical seguiu a proposta de Spiridonov (1981), que propõe seguir os valores da equidistância entre as curvas de nível, que retrata o desnível altimétrico entre elas. No presente trabalho este desnível é de 20m. Assim, as classes estabelecidas foram as seguintes: < 20 m; $20 \text{ † } 40$ m; $40 \text{ † } 60$ m; $60 \text{ † } 80$ m; $80 \text{ † } 100$ m; ≥ 100 m.

Para a carta de energia do relevo optou-se por seguir a proposta de Mendes (1993), na qual a autora sugere que a integração das informações obtidas pelas cartas de declividade, dissecação horizontal e dissecação vertical do relevo, deve ser definida de acordo com as características da área e também que as classes de energia devem ser identificadas por termos qualitativos que variam de muito forte a muito fraco.

O primeiro passo é a construção de um documento cartográfico contendo a drenagem da bacia bem como o seu limite, a partir da base cartográfica. Logo em seguida foi preciso decidir quais seriam os parâmetros definidores para a energia do relevo que, no presente trabalho, foi a declividade seguida pela dissecação horizontal e depois pela dissecação vertical.

Desse modo, cada classe foi definida por uma seqüência de informações de acordo com os parâmetros definidores para a área, utilizando-se posteriormente a mesa de luz para fazer a sobreposição das cartas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para facilitar a descrição dos resultados, a área foi setorizada em 5 compartimentos: setor leste, setor oeste e setor central, correspondente a média bacia, setor norte, correspondente ao baixo curso, e setor sul, correspondente ao setor de nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim.

O setor sul da bacia é o que apresenta os maiores níveis de declividade, fato este vinculado também ao grande número de nascentes que aí se registram, juntamente com o setor leste e norte, onde também se encontram trechos com declividades que chegam a $\geq 30\%$. Porém, nestes três setores os valores predominantes são entre 5% a 12% de declive.

No setor oeste e central da bacia o cenário se modifica. Essas áreas se caracterizam por apresentar, em sua maioria, setores com declividades entre 5% a $< 2\%$, ou seja, é a área mais plana da bacia e uma área significativa em termos de extensão.

Assim, considera-se que em geral a bacia hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim não apresenta, em sua totalidade, altos índices de declividade, ficando bem definido a separação entre os setores mais declivosos e os mais planos.

Quanto a dissecação horizontal, de modo geral, a bacia hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim apresenta altos índices de dissecação horizontal no setor sul, leste e norte respectivamente, onde os valores variam mais entre $< 50\text{m}$ a 400m . Porém, o setor central, local de áreas com extensos interflúvios, apresenta um cenário diferente, ou seja, possui uma dissecação horizontal menor, apresentando valores de dissecação predominantemente entre 400m a $> 800\text{m}$, assim como no setor oeste, que somente em pontos isolados apresenta índices maiores de dissecação.

Esta heterogeneidade constatada na dissecação horizontal não ocorre na dissecação vertical, pois quase toda a área da bacia apresenta dissecação vertical baixa com valores que variam, na sua grande maioria, entre $< 20\text{m}$ a 40m de altitude. Apenas um trecho, localizado no setor leste da bacia apresenta altitude superior à 100m . Esta área caracteriza-se por extensa rampa, cuja linha de cumeada encontra-se a elevada altitude em relação aos fundos de vale locais.

As outras classes de dissecação vertical ocorrem em trechos pequenos, dispersos por toda a bacia. Assim, pode-se afirmar que a Bacia hidrográfica do Ribeirão

Piracicamirim não apresenta grandes altitudes relativas, de acordo com a característica da área em que está inserida.

Estes fatos refletem-se na carta de energia do relevo que apresenta as classes mais fortes no setor sul e leste, onde encontram-se fragmentados trechos de energia muito forte, forte e medianamente forte vinculadas a alta declividade e dissecação horizontal desta área. No setor leste, o pequeno setor de alta dissecação vertical, também é contemplado nesta carta. Fora destes setores, estas classes aparecerão em alguns trechos no setor norte, oeste e, em menor quantidade, no setor central da bacia que correspondem aos setores de confluência das drenagens e pontos isolados de alto declive.

Todavia, a maior parte da bacia apresenta classe de energia média, sendo que as classe de menor energia ocorrerão em pontos isolados por toda a bacia.

CONCLUSÕES

Através dos mapeamentos morfométricos elaborados, foi possível constatar que, principalmente, o setor sul e leste da bacia apresentam características geométricas do relevo que representam maiores possibilidades de atuação dos processos morfodinâmicos. Estes processos, que resultam na instabilidade dos terrenos ocupados, têm sua principal expressão nas formas erosivas encontradas, principalmente, nesses dois setores da bacia, conforme constatações feitas in loco.

Este fato se dá, de acordo com as cartas morfométricas apresentadas, devido os setores sul e leste apresentarem os maiores índices de declividade de toda a bacia, parâmetro este considerado para a área como o maior definidor para tais processos. Além disso, deve-se considerar a existência de intrínseca rede de canais pluviais e fluviais de primeira ordem, resultando assim em setores também com altos índices de dissecação horizontal.

Estes dois fatos aliados ao processo de uso e ocupação da bacia denotam a instabilidade destas áreas, onde as vertentes são grandemente marcadas pela ocorrência de sulcos erosivos vinculados, em grande parte, aos talhões típicos de áreas cultivadas por cana-de-açúcar, apesar dos cuidados realizados com este cultivo através da plantação em curva de nível e/ou terraceamento. Além dos sulcos é marcante a presença de formas resultantes de processos erosivos em estágios mais avançados, constituindo um número significativo de voçorocas nessas áreas.

Os setores oeste e o centro da bacia do Piracicamirim não apresentaram maiores problemas devido ao fato de que são áreas com baixos índices de declividade,

apresentando extensos interflúvios, ou seja, possui baixa dissecação horizontal. Este fato, dentre outros, resulta em números reduzidos de formas vinculadas aos processos erosivos nestes trechos, conforme constatações in loco.

Quanto à carta de dissecação vertical do relevo, esta não entrou como parâmetro definidor para indicar a maior ou menor ocorrência desses processos, já que, em geral, toda a bacia apresenta baixas altitudes relativas. Além disso, o setor de nascentes, ao sul, correspondente a energia do relevo alta, caracteriza-se por grande proximidade destas com as linhas de cumeada, gerando, portanto topos estreitos nesta área.

Desta forma, através da análise realizada em toda bacia, considera-se que as formas de ocupação incompatíveis com o meio físico intensificam a ocorrência dos processos morfodinâmicos, trazendo instabilidade aos terrenos que comportam não só as atividades agrícolas, mas também os centros urbanos da bacia, já que estes também apresentam sérios problemas, como visto anteriormente. Além disso, cabe ressaltar que a área urbana ocupada pela bacia também apresenta índices consideráveis de declividade e de dissecação horizontal.

Considerando-se a caracterização dos aspectos físicos realizados, os dados obtidos através das cartas morfométricas e do trabalho de campo, levando ainda em consideração os princípios que regem a Teoria Geral dos Sistemas, pode-se afirmar que a bacia hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim necessita de uma melhor ordenação espacial através do planejamento urbano e ambiental.

Braga e Carvalho (2003), afirmam que a questão urbana no limiar do século XXI confunde-se com a questão ambiental, já que as características da urbanização fazem com que esse processo seja um fator gerador de problemas ambientais bem como um problema ambiental em si. Os autores colocam que a urbanização modifica todos os elementos da paisagem como o solo, a geomorfologia, a vegetação, a fauna, a hidrografia, o ar e, até mesmo, o clima.

Este fato pode ser confirmado quando analisadas as características do relevo da bacia do Ribeirão Piracicamirim, totalmente modificado, não só pela urbanização desordenada que ocorre no trecho correspondente ao seu baixo curso, no município de Piracicaba, mas também devido às práticas agrícolas. Segundo observações in loco, nesta área urbana, nota-se o alto índice de contaminação das águas do Ribeirão que fazem com que, dentre outras coisas, as espécies animais desapareçam de suas águas.

Também constata-se que muitas áreas apresentam possibilidades de erosão e enchentes trazendo riscos à população instalada nestes locais. Além disso, não se descarta

a possibilidade de possíveis doenças causadas pela poluição das águas através de redes de esgotos clandestinos e lixos domésticos jogados a céu aberto ou até mesmo nas águas do Piracicamirim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA,R; CARVALHO, P.F.C. Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal – IGCE – UNESP, p. 113 – 127, 2003. Disponível em <http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/publicacoes>. Acesso em 06/12/2005.

CUNHA, C.M.L. **A Cartografia do Relevo no Contexto da Gestão Ambiental**. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2001.

DE BIASI, M. Cartas de Declividade: Confeção e Utilização. **Geomorfologia**, São Paulo, n.21, p. 8-12, 1970.

DE BIASI, M. Carta Clinográfica: os Métodos de Representação e sua Confeção. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 6, p. 45-60, 1992.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPUCUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. Brasília: DF, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Cartas Topográficas**: Folhas de Piracicaba (SF.23-Y-A-IV-2) e Capivari (SF.23-Y-A-IV-4), escala 1:50.000. Departamento de produção Gráfica, 2ª impressão, 1988.

IPT, INSTITUTO DE PESQUISA TÉCNOLÓGICA. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981 b.

MAURO, C.A. et al. Contribuição ao Planejamento Ambiental de Cosmópolis – SP – BR. In: ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 3, 1991, Toluca. **Memórias**. Toluca: UAEM, v.4, p. 391 – 419, 1991.

MENDES, I. A. **A Dinâmica Erosiva do Escoamento Pluvial na Bacia do Córrego Lafon – Araçatuba-SP**. Tese (Doutorado em Geografia)- FFLCH, USP, São Paulo, 1993.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA-DIVISÃO DE GEOLOGIA E MINERALOGIA. **Carta Geológica do Brasil**: Quadrícula de Piracicaba (2762), escala 1:100.000, 1952.

ROSS, J.L.S. MOROZ, I.C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Laboratório de Geomorfologia, Depto Geografia – FFLCH – USP, Laboratório Cartografia Geotécnica – Geologia Aplicada – IPT, FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Vol. 1, São Paulo, 1997.

SANCHEZ, M.C. A propósito das cartas de declividade. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 5, 1993, São Paulo. **Anais....** São Paulo: FFLCH, 1993.

SILVA, D.A.; PFEIFER, R.M. Zoneamento de Uso das Terras da Estação Experimental de Tupi-SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.10, n. 1, p. 23-38, 1998.

SPIRIDONOV, A.I. **Principios de la Metodologia de las Investigaciones de Campo y el Mapeo Geomorfológico**. Havana: Universidad de la Havana, Facultad de Geografía, 1981.