

ANÁLISE DO RELEVO DA FLORESTA ESTADUAL EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE (RIO CLARO-SP) E CIRCUNVIZINHANÇAS: SUBSÍDIO PARA A AVALIAÇÃO DA ÁREA DE ENTORNO

MACHI, D.A.¹

¹ Universidade Estadual de Campinas, IG/UNICAMP, Mestranda em Geografia.
deboramachi@yahoo.com.br

CUNHA, C.M.L.²

² Universidade Estadual Paulista, IGCE, Profª Dra do Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento. Rua 10, n.2527, Santana, Rio Claro (SP)(19) 3526-2241
cenira@rc.unesp.br

RESUMO

A cartografia é um importante veículo de comunicação e análise descritiva das formas, idade e gênese do relevo. Através da análise do relevo, este trabalho avaliou a influência geomorfológica, que as áreas de entorno, pertencentes às bacias hidrográficas do Ibitinga, Santo Antonio e Lavapés exercem sobre a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA). Esta influência foi avaliada em termos da dinâmica de remobilização de material provenientes das nascentes, que não pertencem a FEENA, e que se constituem, portanto, em área de uso agrícola. Esta análise se torna relevante por ser a área de estudo, uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, que necessita de estudos para que haja um manejo sustentável de seus recursos naturais. Como metodologia foi utilizada a Teoria Geral dos Sistemas aplicada à ciência geográfica. Para atingir o objetivo foram elaboradas cartas de uso do solo, geomorfológica e morfométricas, tais como declividade, dissecação horizontal, dissecação vertical e energia de relevo, além da compilação de dados geológicos, pedológicos e climáticos. A análise dos dados obtidos pelas cartas morfométricas demonstra a potencialidade da atuação dos processos morfogenéticos na área de estudo. A carta geomorfológica, ao trazer a dinâmica erosiva instalada na área, demonstra que o uso de solo inadequado está dinamizando a atuação desses processos morfogenéticos, principalmente no setor de nascentes, criando assim um cenário cuja suscetibilidade do relevo, como elemento de suporte para as atividades humanas, é nítida. Esta, também, mostra a presença de leques e planícies aluviais comprovando a ocorrência de uma grande remobilização de sedimentos para a FEENA. Verifica-se assim a necessidade de reavaliar o uso do solo das nascentes e de fiscalizar o cumprimento da própria legislação ambiental no que se refere ao uso e ocupação do território em fundos de vale, já que na maior parte dos cursos d'água não existe mata ciliar. Este procedimento é essencial para o equilíbrio da bacia hidrográfica que corta a FEENA e, conseqüentemente, a estabilidade do relevo da área.

Palavras-chave: relevo, bacia hidrográfica, Unidade de Conservação.

INTRODUÇÃO

A cartografia é um importante veículo de comunicação e análise descritiva das formas, idade e gênese do relevo (ZACHARIAS, 2001). A representação cartográfica do relevo tem um papel relevante, visto que é nas feições geomorfológicas que se localizam e se desenvolvem as atividades humanas (CUNHA, 2001).

Verifica-se ainda, a importância de se analisar tais feições a partir de unidades espaciais que contemplem as especificadas topográficas e morfogenéticas do relevo. Dessa forma, a concepção da bacia hidrográfica, como “área de drenagem de um curso d'água ou de um lago” (BRASIL, 1983), engloba princípios que atendem tal demanda. Para Cunha

(1997), há um consenso que a bacia hidrográfica constitui-se uma unidade fundamental para o planejamento da paisagem. Porém, o uso de terras é definida pelo homem e ultrapassa os limites da bacia, como é o caso da área de estudo que abrange parte de diversas bacias.

A área deste estudo incluiu a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA), uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, localizada no município de Rio Claro (SP), que conforme a Lei nº 9.985 de julho de 2000, tem o objetivo básico de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Neste contexto, através da análise do relevo, este trabalho avaliou a influência geomorfológica, que as áreas de entorno, pertencentes às bacias hidrográficas do Ibitinga, Santo Antônio e Lavapés exercem sobre a FEENA. Esta influência foi avaliada em termos da dinâmica de remobilização de material proveniente das nascentes de tais bacias, que não pertencem à FEENA e que se constituem, portanto, em área de uso agrícola. Esta análise se torna relevante por ser a área uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, que necessita de estudos para que haja um manejo sustentável de seus recursos naturais.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Rio Claro está localizado entre 22°16' e 22°36' S e entre 47°26' e 47°36' W, na região centro-oeste do Estado de São Paulo. A área de estudo, que inclui a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, perfazendo uma área de 2.230,53 hectares, situa-se a leste da área urbana de Rio Claro. A localização da área de estudo encontra-se na Figura 1.

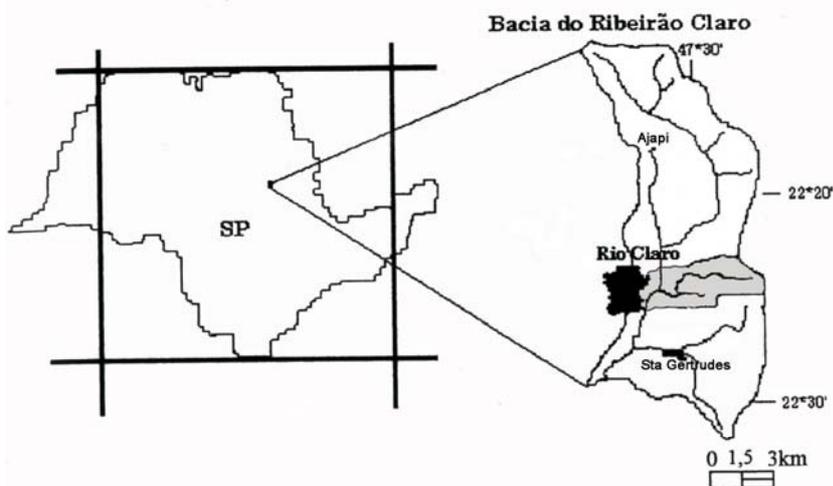


Figura 1 – Esboço esquemático da localização da área de estudo.
Fonte: Adaptado de Cunha, 1997, p.95.

O clima predominante da área, de acordo com a classificação de Köppen, é o tipo Cwa – tropical com duas estações definidas, com ocorrência de seca no inverno e chuva no verão (GUIMARÃES, 2002).

A Floresta Estadual encontra-se, em quase toda a sua extensão, na margem esquerda do Ribeirão Claro, um rio de grande expressão na região por ser responsável pelo abastecimento urbano de água do município de Rio Claro. Os principais tributários do Ribeirão Claro que cortam a FEENA são o Córrego Santo Antônio e o Córrego Ibitinga. O Córrego Ibitinga é represado na porção final de seu curso, dentro dos limites da FEENA, dando origem a um açude. A Unidade de Conservação é ainda interceptada pelo Córrego Lavapés, também afluente do Ribeirão Claro.

A vegetação da FEENA é composta basicamente por *Eucalyptus* spp., mas existe vegetação arbórea nativa representada pela Floresta Estacional Semi Decidual, que ocupa as áreas marginais dos corpos d'água, os sub-bosques e os talhões experimentais de espécies nativas. Nas áreas circunvizinhas, a vegetação nativa encontra-se quase totalmente modificada predominando a lavoura de cana-de-açúcar e as pastagens, restando poucos fragmentos de matas próximos aos cursos d'água e as nascentes.

No que se refere à Geomorfologia, a área deste estudo localiza-se na Depressão Periférica Paulista, na Zona do Médio Tietê (ALMEIDA, 1974). Segundo Penteadó (1976, apud Cunha, 1997), a Depressão Periférica Paulista caracteriza-se como uma unidade de relevo deprimida, com litologias paleozóicas, entre o Planalto Atlântico e as Cuestas Basálticas.

As litologias que compõem a estrutura geológica da área estão vinculadas com as Formações Corumbataí, Serra Geral, Pirambóia e Rio Claro. Predominam na área as litologias vinculadas às intrusivas básicas, representadas por “sills de diabásio” do Mesozóico, onde se tem a presença de três falhamentos (INSTITUTO FLORESTAL, 2005).

METODOLOGIA

Como metodologia foi utilizada a Teoria Geral dos Sistemas aplicada à ciência geográfica.

Ao pensar em estudar a Geomorfologia, verifica-se que é impossível compreender o relevo sem considerar os fluxos de matéria e energia responsáveis por sua gênese e esculturação. Dessa maneira, as formas de relevo são entendidas como fruto de interação

da estrutura geológica, do clima atual e passado e, atualmente, da atividade antrópica, cujas relações interferem nas características pedológicas e na cobertura vegetal. A visão da Teoria Geral de Sistemas possibilita estabelecer e analisar tais inter-relações, tanto como compreender os vínculos de dependência entre esses fatores.

A seguir são apresentadas as técnicas das cartas elaboradas.

A carta Clinográfica ou de Declividade tem o objetivo de quantificar a inclinação ou declive do terreno (Cunha, 2001). A construção da carta clinográfica da área de estudo teve como base o método convencional de De Biasi (1970) considerando as adaptações propostas por Sanchez (1993).

Já carta de Dissecação Horizontal possibilita a quantificação da distância que separa os talwegues das linhas de cumeada; esta auxilia na avaliação da fragilidade do terreno à atuação dos processos morfogenéticos, indicando setores onde interflúvios mais estreitos denotam maior suscetibilidade à atuação destes. Para sua elaboração utilizou-se a técnica desenvolvida por Spiridonov (1981) com adaptações propostas por Mauro *et. al.* (1991).

A carta de Dissecação Vertical, também foi elaborada de acordo com Spiridonov (1981), constituindo-se em um documento cartográfico que registra a altitude relativa entre as linhas de cumeada e o talvegue, demonstrando o quanto o canal fluvial conseguiu entalhar verticalmente o relevo.

A carta de energia de relevo constitui-se em uma síntese das cartas de Declividade, de Dissecação Horizontal e de Dissecação Vertical, na qual dados quantitativos são qualitativamente avaliados. Na sua elaboração foi adotada a proposta de Mendes (1993), na qual classes são identificadas por termos qualitativos que variam de muito forte a muito fraco.

Neste trabalho, a carta geomorfológica teve como orientação à proposta do “International Institute for Aerial Survey and Earth Sciencies” (ITC, Holanda), publicada por Verstappen e Zuidam (1975). Esta proposta de levantamento geomorfológico é uma técnica analítica, que compreende os aspectos morfométricos, morfográficos, morfogenéticos, morfocronológicos, litológicos e dos processos morfológicos. Porém, devido à ausência de dados litológicos, genéticos e cronológicos adequados à escala utilizada na carta geomorfológica e por estar trabalhando com os dados morfométrico detalhados nas outras cartas, estes dados não foram representados em sua totalidade neste mapeamento.

A carta de uso do solo foi elaborada através da interpretação de pares estereoscópicos de fotografias aéreas de escala 1: 25.000, datadas de 21/06/95. Para a realização da referida fotointerpretação analisou-se os elementos de tonalidade, textura, forma da parcela, dimensão da área cultivada e arranjo espacial como recomenda Ceron e Diniz (1966).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A carta clinográfica da FEENA e áreas circunvizinhas apresentam áreas com diferentes declives. No setor E, onde se localizam as nascentes do rio Ibitinga, ocorrem fortes declives (superior a 30 %) que vão diminuindo no sentido dos setores NE e SE (5 | 20 %). Já no setor W, predominam áreas com os menores declives (<2 %), os fortes declives apresentados neste setor estão ligados aos vales dos afluentes do Ribeirão Claro da margem direita. Observa-se que os fortes declives se localizam próximos as nascentes onde ocorrem interflúvios pequenos, enquanto os menores declives estão nos vales pouco entalhados, setor onde predominam longos interflúvios.

No centro, área pertencente à FEENA, os fortes declives (20 | 30 %) apresentam-se próximos aos cursos d'água do Ibitinga e Santo Antônio, indicando um entalhamento destes cursos d'água. O interflúvio existente entre o Córrego Ibitinga e Santo Antônio possui topo com baixa declividade (<2 %) e vertentes dissimétricas; esta diferença se explica pelas diferenças litológicas da área, visto que este interflúvio apresenta as Formações Serra Geral, Pirambóia e Corumbataí. Os topos existentes nos setores N e S também apresentam baixa declividade (<2 %), sendo que estas se apresentam mais acentuadas nas vertentes (5 | 20 %) que conectam tais topos aos cursos fluviais principais.

Embora mantenham características específicas quanto ao grau de inclinação, é comum a ocorrência de dissimetria nas vertentes em toda a área de estudo. Esta dissimetria também se faz presente nos vales, marcando sua presença pelas diferenças de declividades observadas em cada lado dos cursos fluviais. Isto ocorre no Córrego Lavapés, no médio e baixo curso do Córrego Ibitinga e no médio curso do Córrego Santo Antônio. Já no vale do Ribeirão Claro, localizado no setor oeste, registra-se baixa declividade (2 | 5 %) indicando a ocorrência de processos deposicionais.

Já a carta de dissecação horizontal da FEENA e áreas circunvizinhas registrou uma maior suscetibilidade aos processos morfogenéticos nas nascentes do Córrego Ibitinga, setor E da área de estudo, que apresentam os menores valores (>50 m) da distância entre o talvegue e a linha de cumeada.

Os setores W e centro da área de estudo, apresentam áreas dispersas com menores valores (>50 m) ao meio de grandes áreas que apresentam elevados valores (≥ 800 m), sendo assim essas áreas estão menos susceptíveis aos processos da dinâmica fluvial. As áreas de menores valores (>50 m) estão concentradas na margem direita do Ribeirão Claro e próximo à confluência do Córrego Ibitinga e Santo Antônio, áreas estas que possuem uma dinâmica fluvial intensa que é afetada ainda pela ação antrópica, através da urbanização e do represamento do curso de água, respectivamente.

No que se refere à dissecação vertical do relevo da FEENA e áreas circunvizinhas verificou-se que, no setor E, onde se localizam as nascentes, há um predomínio de baixos valores de dissecação vertical (<5 m), o que representa um menor entalhamento dos rios. Este fato ocorre porque este setor apresenta fortes declives (superior a 30 %) e elevados valores de dissecação horizontal que possibilitam uma acentuada erosão dos topos, causando o predomínio de baixos valores de dissecação vertical (<5 m) já que a altitude relativa entre o talvegue e a linha de cumeada é menor.

Nos setores W e centro da área de estudo, observa-se longas vertentes com elevados valores (superior a 25 m) de dissecação vertical, os quais podem indicar uma maior velocidade no fluxo de escoamento superficial, dinamizando também os processos gravitacionais. Estas longas vertentes, apesar dos altos valores de dissecação vertical, apresentaram baixos valores de dissecação horizontal, ou seja, apesar de sofrer atuação dos processos gravitacionais estão pouco susceptíveis aos processos ligados ao entalhamento fluvial. Sendo assim, estas áreas só terão uma forte energia de relevo se a declividade for o potencializador, isto é, apresentar alta declividade.

Outro fato marcante, expressado pela carta de dissecação vertical, refere-se ao interflúvio da margem direita do Córrego Ibitinga e um dos afluentes do Ribeirão Claro. Neste setor a dissecação vertical registrada é baixa, em contraste com o que ocorre na margem esquerda do Córrego Ibitinga. Este fato provavelmente deve-se a erosão regressiva acentuada do afluente do Ribeirão Claro, que tem suas nascentes muito próximas à linha de cumeada.

A partir da interpretação dos dados morfométricos aqui relatados, elaborou-se a carta de energia de relevo da FEENA e áreas circunvizinhas a qual demonstra a existência de poucas áreas com fraca e muito fraca energia de relevo, as quais se concentram no setor W, próximo ao Ribeirão Claro, devido ao predomínio de baixas declividades ($2 \text{ } \bar{ } 5$ %), que indicam menor potencialização dos processos morfogenéticos.

No setor E, área das nascentes do Córrego Ibitinga, constata-se um predomínio de muito forte e forte energia de relevo, setor no qual os processos morfogenéticos são potencializados pelos elevados declives (superior a 30 %, 12-30 %) e baixos valores de dissecação horizontal (>50 m, 50-100 m), que denotam alta potencialidade a atuação dos processos fluviais. Verifica-se assim, que esta é uma área instável e que seu uso de solo, extensas plantações de cana de açúcar e pastagens, vem potencializar a ocorrência dos processos geomorfológicos.

Os setores N, S, SW e na vertente entre o Córrego Ibitinga e Santo Antônio, onde se localizam as rampas longas, constata-se áreas com muito forte e forte energia de relevo. Este fato relaciona-se aos elevados valores (superiores a 25 m) de dissecação vertical, que demonstram a potencialidade para o desenvolvimento de processos gravitacionais os quais podem ser atuantes neste setor. Contudo, devido ao uso do solo, a vegetação da Floresta protege esta área, diminuindo as possibilidades da ocorrência destes processos.

Chama atenção, no extremo W, uma área com média e fraca energia de relevo em meio a áreas que apresentam medianamente forte energia de relevo. Este setor vincula-se ao extenso topo que marca a geomorfologia da área urbana de Rio Claro.

A instabilidade da área de estudo pode também ser comprovada na carta geomorfológica, através do mapeamento de formas de relevo que indicam a atuação dos processos morfogenéticos os quais demonstram mudanças na morfologia do relevo, que provavelmente se deve ao uso do solo da área.

O setor E, área das nascentes do córrego Ibitinga e Santo Antônio, apresenta uma maior dissecação do relevo expressa pelas inúmeras rupturas topográficas, canais pluviais e sulcos erosivos, identificados também através da reambulação em campo. Além disso, a presença de leques aluviais comprova a remobilização de material existente neste setor, demonstrando a fragilidade deste aos processos erosivos. No setor NE pode-se constatar a presença de colos topográficos, que sugerem o avanço dos processos denudacionais que podem, no futuro, gerar o rompimento destes topos internos.

Estes fatos são marcas registradas na paisagem do local. Esta dinâmica exige um uso de terra coerente com tais características físicas registradas. Contudo, observa-se uma intensa utilização da agropecuária na área que, mesmo com as medidas preservacionistas (terraceamento), não conseguem conter os processos de dissecação do relevo. Estas formas de contenção erosiva comprometem também as formas das vertentes, tornando difícil a avaliação da dinâmica do escoamento pluvial nesta área.

Cunha (1997), em seu estudo sobre a bacia hidrográfica do córrego Santo Antônio, analisa o cenário do uso do solo nos anos de 1972 e 1995, onde se verificou a expansão da plantação canavieira sob as pastagens. Hoje, pode-se observar que as plantações de cana continuam a crescer, não apenas sob as pastagens, mas inclusive sob a mata ciliar.

A mata ciliar preservada em algumas nascentes, são importantes para impedir que o material remobilizado das vertentes alcancem os cursos d'água. Em situações em que tal mata encontra-se destruída, constata-se que o material remobilizado das vertentes atinge o leito dos rios, modificam sua forma de vale, gerando seu retrabalhamento, como foi observado em campo, no córrego Ibitinga. Verificou-se que esta drenagem, atualmente, busca aprofundar seu leito, entalhando os sedimentos depositados em fases anteriores, constituindo, portanto, indício da retomada erosiva deste canal fluvial.

Esta utilização da área, aliada a fragilidade da formação litológica do setor ESE, inspira cuidados em relação à conservação do solo. Tal preocupação se torna ainda maior quando se constata a intensa dinâmica fluvial da área. As nascentes existentes neste setor têm sua origem sobre um degrau topográfico, sustentado pela Formação Serra Geral, e, na seqüência de seu curso, atingem a Formação Pirambóia, caracterizada por material arenítico, de grande fragilidade erosiva. Estas características geológicas potencializam a velocidade do escoamento da água e implicam em contatos litológicos que indicam suscetibilidade a ação dos processos morfogenéticos, caracterizados por esta discordância erosiva.

No centro da área de estudo, devido a grande área de reflorestamento com regeneração de mata nativa, a instabilidade aos processos morfogenéticos é minimizada pelo seu uso. Mas encontram-se evidências da intensidade dos processos do setor E, através da presença de leques e planícies aluviais. A fragilidade da área é ainda, observada pela presença das rupturas topográficas que margeiam os cursos de água. Além disso, no interflúvio entre o Córrego Santo Antônio e Ibitinga constata-se, segundo o Instituto Florestal (2005), a presença de falhamentos e de grande complexidade litológica, como apontado anteriormente. Dessa forma, a manutenção da vegetação é essencial para a contenção dos processos morfogenéticos.

O setor W, setor urbanizado da área de estudo, encontra-se marcado por rupturas topográficas que também margeiam os cursos de água. Verifica-se que este setor é marcado pelas alterações antrópicas, responsáveis pela canalização do Córrego Lavapés e por intensa remobilização de material, comprovada pela presença de leque aluvial em afluente direto do Ribeirão Claro. Ainda, ocorre intensa dinâmica fluvial, gerando fundos

de vale chatos e áreas de deposição sedimentar. Verifica-se que tais alterações antrópicas intensificam-se em determinados setores, gerando processos erosivos lineares.

Enfim, as características físicas e o uso do solo sugerem a necessidade de maior precaução no uso da área para evitar problemas referentes à dinamização de tais processos, os quais trazem consigo problemas de assoreamento dos cursos fluviais e reservatórios, assim como a perda de fertilidade das terras.

CONCLUSÕES

A análise das cartas morfométricas demonstra a potencialidade da atuação dos processos morfogenéticos na área. Verificou-se que as características morfométricas existentes nas áreas de nascentes tanto do Córrego Santo Antônio, como dos afluentes do Ribeirão Claro, apresentam grande suscetibilidade à atuação de processos vinculados a declividade e a dinâmica fluvial. Além disso, a topografia do centro da área de estudo evidência a potencialidade aos processos gravitacionais. Assim, o remanejamento da vegetação no interior da FEENA deve ser realizado de forma criteriosa, pois pode vir a provocar a atuação dos processos morfogenéticos.

Além disso, o setor leste da área estudada, devido à proximidade das nascentes das linhas de cumeada, que causam forte dissecação horizontal e demonstram a retomada erosiva dos cursos fluviais, e devido aos altos declives, constitui-se em área em que, visivelmente, há intensa remobilização de material para o interior da FEENA, conseqüente dos processos denudativos. Estas características combinadas ao uso agrícola intenso (monocultura canavieira e pastagens) criam um cenário cuja suscetibilidade do relevo, como elemento de suporte para as atividades antrópicas, é nítida.

A carta geomorfológica vem contribuir com as informações das cartas morfométricas, quando traz a dinâmica erosiva instalada na área de estudo, mostrando que o seu uso de solo inadequado está dinamizando a atuação dos processos morfogenéticos, principalmente no setor leste, onde esta dinâmica encontra-se mais visível. A presença de rupturas topográficas, por toda a área de estudo, indica uma possível fragilidade erosiva. Além disso, a presença de leques e planícies aluviais comprova que está ocorrendo uma grande remobilização de sedimentos para a FEENA.

Assim, verifica-se a necessidade de reavaliar este uso e de fiscalizar o cumprimento da própria legislação ambiental no que se refere ao uso e ocupação do território em fundos de vale. Este procedimento é essencial para o equilíbrio da bacia hidrográfica que corta a FEENA e, conseqüentemente, a estabilidade do relevo da área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. **Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista**. São Paulo: USP, 1974.
- BRASIL. DNAEE. Divisão de Controle de Recursos Hídricos. **Glossário de Termos Hidrológicos**. Brasília, 1983.
- CERON, A.O.; DINIZ, J.A.F. O Uso de Fotografias Aéreas na Identificação das Formas de Utilização Agrícola da Terra. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, n.2, ano XXVIII, junho/1966. p.161-172.
- CUNHA, C.M.L. **A Cartografia do Relevo no contexto da Gestão Ambiental**. 2001. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – IGCE, UNESP, Rio Claro, 2001.
- CUNHA, C.M.L. **Quantificação e mapeamento das perdas do solo por erosão com base na malha fundiária**. 1997. Dissertação (Mestrado em Geografia) – IGCE, UNESP, Rio Claro, 1997.
- DE BIASI, M. Cartas de declividade: confecção e utilização. **Geomorfologia**, São Paulo, 21, 1970, p.8-12.
- GUIMARÃES, S.T.L. “**A Floresta Estadual ‘Edmundo Navarro de Andrade’ um estudo de percepção ambiental e recursos paisagístico**”. Rio Claro: [s.n.], 2002.
- INSTITUTO FLORESTAL; Secretária de Meio Ambiente. **Plano de Manejo da Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade**. Vol.1. Rio Claro: IF/SMA, 2005.
- MAURO, C.A. et al. Contribuição ao planejamento ambiental de Cosmópolis-SP-BR. In: Encontro de Geógrafos de América Latina, 3, 1991. Toluca. **Memórias...** Toluca: UAEM, v.4, 1991, p.391-419.
- MENDES, I.A. **A Dinâmica Erosiva do Escoamento Pluvial na Bacia do Córrego Lafon – Araçatuba – SP**. 1993. Tese (Doutorado em Geografia) – FFCHL, USP, São Paulo, 1993.
- SANCHEZ, M.C. A Propósito das Cartas de Declividade. In: Simpósio de Geografia Física Aplicada, **Anais**, 5, São Paulo, FFLCH, 1993.
- SPIRIDONOV, A.I. **Princípios de la Metodologia de las Investigaciones de Campo y la Mapeo Geomorfológico**. Havana: Universidad de la Havana, Facultad de Geografía, 1981, 3v.
- VERSTAPEN, H.T.; ZUIDAM, R.A. van ITC System of geomorphology survey. Netherlands, **Manuel ITC Textbook**, Vol. VII, Chapter VII, 1975.

ZACHARIAS, A.A. **Metodologias convencionais e digitais para a elaboração de cartas morfométricas do relevo**. 2001. Dissertação (Mestrado em Geografia) – IGCE, UNESP, Rio Claro, 2001. 166 p.