

Trabalho de Graduação

Curso de Graduação em Geografia

**ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA E DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA MICROBACIA
DO CÓRREGO WENZEL – RIO CLARO/SP**

Grazielle Ost

Prof.º. Dr. Fabiano Tomazini da Conceição (orientador)

Rio Claro (SP)

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

GRAZIELLE OST

ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA E DE IMPACTOS AMBIENTAIS
DA MICROBACIA DO CÓRREGO WENZEL – RIO CLARO/SP

Trabalho de Graduação apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Rio Claro - SP
2012

551.4a Ost, Grazielle
O85a Análise geomorfológica e de impactos ambientais da
microbacia do córrego Rio Claro/SP / Grazielle Ost. - Rio
Claro : [s.n.], 2012
34 f. : il., gráfs., fots., mapas

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia)
- Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e
Ciências Exatas
Orientador: Fabiano Tomazini da Conceição

1. Geomorfologia. 2. Bacia hidrográfica. 3. Urbanização.
I. Título.

GRAZIELLE OST

ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA E DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA MICROBACIA DO CÓRREGO WENZEL – RIO CLARO/SP

Trabalho de Graduação apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Fabiano Tomazini da Conceição (orientador)

Prof^a. Dr^a. Cenira Maria Lupinacci da Cunha

Prof^a. Dr^a. Ana Tereza Caceres Cortez

Rio Claro, 07 de dezembro de 2012.

Assinatura do (a) aluno(a)

assinatura do (a) orientador(a)

Dedico aos meus pais, Canísio e Elenir, e aos meus irmãos, Ewerton e Guilherme.

Por todo o amor, carinho, apoio e confiança!

Agradecimentos

Sem dúvidas, os primeiros agradecimentos são aos meus pais, Canísio e Elenir, pelo carinho e amor incondicional, sempre “enfrentando leões” para garantir a minha educação e a de meus irmãos. Só eles sabem a luta que foi e é para eu estar finalizando esta etapa da vida. Sem vocês nada seria possível! Eternamente grata! Amo vocês!

Aos meus irmãos, Ewerton e Guilherme, me apoiando e batalhando junto aos meus pais, para contribuir na minha educação. Ewerton... com suas críticas, mas que sempre me fizeram pensar e entender que de alguma forma é o seu jeito de dizer eu te amo, sua forma de me proteger! Gui, pelas nossas brincadeiras, pelas músicas e pela bagunça juntos... como é bom ter o “nêne” tornando a vida mais alegre.

A minha avó Wilma e a minha madrinha Maria, pela confiança e amor dispensados a mim.

As amigas amadas, Carol e Gabi, pelo apoio, amizade e amor; desde a luta para passar no vestibular até o final...final para sempre; nossa amizade é para sempre!

Aos amigos especiais que encontrei durante o curso...

Bruna...aquela que mesmo estando longe, me conhece, sabe o que estou sentindo e espera o momento certo para falar o que deve; com quem compartilhei muitos momentos importantes para a nossa formação e para a vida!

Gustavo...parceiro de muitas horas, muitas mesmo! Obrigada por todos os dias que estivemos juntos, pelas discussões, trabalhos acadêmicos, almoços e jantas, festas, fins de semana com sua família e todas as outras coisas que passamos juntos; aprendi muito contigo!

Juliana (Juzinha)...por todas as vezes que me ouviu, pelas noites de trabalho na “kitnet”, por todo o carinho, amizade e cumplicidade; por acreditar e torcer por mim todo o tempo.

Mateus...porque como você já disse, momentos incríveis, pedem amigos incríveis. Grande pessoa e grandes momentos que levarei para minha vida! Obrigada!

Paula...talvez nenhuma vez eu tenha dito, mas obrigada por sua amizade sincera, pelas conversas, confidências, enfim, pelo seu carinho.

Também agradeço ao Bruno Gava (*in memoriam*) por todo seu carinho, cuidados e amizade. Você é uma estrela inesquecível.

E a todos os outros, não menos especiais, amigos e colegas, que estiveram comigo na Rep. Manda-Chuva, no condomínio “Jambalaia”, nos almoços e jantas, nos fins de semana, na faculdade, enfim, às pessoas que sabem que têm um lugar especial no meu coração! Obrigada a todos, mesmo!

Ao professor, Fabiano Tomazini, pelo conhecimento, paciência e dedicação ao orientar a confecção deste trabalho.

A todos os outros professores que contribuíram para minha formação através do conhecimento. Este é único e ninguém pode nos tirar.

Caio...apareceu tão de repente! Mas a vida sabe o que faz, os caminhos que devemos percorrer para sermos felizes! Obrigada por ser meu amor e pelo carinho. Por estar comigo na reta final desta etapa, a graduação, e que marca o início de outra...Te amo peste!

Obrigada a todos, de coração!

Hoje...

“Eu sinto que sei que sou um tanto bem maior!” – T.M.

*Mesmo quando tudo pede um pouco mais de calma
Até quando o corpo pede um pouco mais de alma
A vida não para*

*Enquanto o tempo acelera e pede pressa
Eu me recuso faço hora vou na valsa
A vida é tão rara*

*Enquanto todo mundo espera a cura do mal
E a loucura finge que isso tudo é normal
Eu finjo ter paciência
E o mundo vai girando cada vez mais veloz
A gente espera do mundo e o mundo espera de nós
Um pouco mais de paciência*

*Será que é tempo que lhe falta pra perceber
Será que temos esse tempo pra perder
E quem quer saber
A vida é tão rara (Tão rara)*

*Mesmo quando tudo pede um pouco mais de calma
Até quando o corpo pede um pouco mais de alma
Eu sei, a vida não para (a vida não para não)*

*Será que é tempo que lhe falta pra perceber
Será que temos esse tempo pra perder
E quem quer saber
A vida é tão rara (tão rara)*

*Mesmo quando tudo pede um pouco mais de calma
Até quando o corpo pede um pouco mais de alma
Eu sei, a vida não para (a vida não para não... a vida não para)!*

Paciência - Lenine

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo principal levantar e analisar os aspectos geomorfológicos da microbacia hidrográfica do córrego Wenzel em Rio Claro, bem como as ações antrópicas incidentes sobre ele que acabam gerando sérios impactos ambientais. Todas essas transformações no meio natural são geradas a partir do constante desenvolvimento do meio urbano, que acaba deixando de lado fatores relevantes de ordem natural e que no decorrer do tempo se tornam problemas ao Homem. Como as várias formas de degradação ambiental ocorrem sobre alguma forma de relevo, a geomorfologia pode dar uma grande contribuição nesse campo, já que a análise da rede hidrográfica pode levar à compreensão e à explicação de numerosas questões geomorfológicas, pois os cursos de água constituem processo morfogenético dos mais ativos na esculturação da paisagem terrestre. A pesquisa com uma abordagem sistêmica e visão inter-relacionada dos aspectos em questão poderá, até, servir como base para práticas de planejamento e gestão urbana, além do estudo detalhado da área, que é de suma importância para a sociedade local.

Palavras-chave: Geomorfologia. Bacia hidrográfica. Impactos ambientais.

ABSTRACT

This study aimed to survey and analyze the geomorphological aspects of watershed stream Wenzel in Rio Claro, as well as anthropogenic incidents about which he eventually causing serious environmental impacts. All these changes in the natural environment are generated from the constant development of the urban environment, which ends up leaving aside factors relevant to the natural order and that over time they become problems to humans. As various forms of environmental degradation occurring on some form of relief, geomorphology can make a major contribution in this field, since the analysis of the hydrographic network can lead to understanding and explanation of numerous geomorphological issues because the waterways are process morphogenetic the most active in the terrestrial landscape sculpture. The research with a systems approach and vision interrelated aspects in question may even serve as a basis for practical planning and urban management, in addition to detailed study of the area, which is of paramount importance to the local society.

Keywords: Geomorphology. Watershed. Environmental impacts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1. Delimitação da microbacia do córrego Wenzel.....	22
FIGURA 2. Uso da terra do córrego Wenzel em 2010.....	23
FIGURA 3. Principais impactos ambientais do córrego Wenzel.....	27
FIGURA 4. Lixo depositado a beira do córrego.....	27
FIGURA 5. Área de várzea com gramínea.....	27
FIGURA 6. Área de assoreamento do afluente do córrego.....	28
FIGURA 7. Assoreamento do córrego próximo a Av. Castelo Branco.....	28
FIGURA 8. Processos erosivos na Av. 10.....	28
FIGURA 9. Processo erosivo e vestígios de queimada.....	28
FIGURA 10. Rupturas no asfalto devido à erosão.....	28
FIGURA 11. Depósito de resíduos domésticos e industriais à beira do córrego.....	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1. Impactos Ambientais e Urbanização.....	14
2. OBJETIVOS.....	15
2.1. Objetivo geral.....	15
2.2. Objetivos específicos.....	15
3. MÉTODO E ETAPAS DA PESQUISA.....	16
3.1. Método.....	16
3.2. Etapas da pesquisa.....	18
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	19
5. ANÁLISE E ANÁLISE DOS DADOS.....	23
5.1. Principais dados geomorfológicos.....	23
5.2. Impactos ambientais encontrados.....	24
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a degradação ambiental provocada pelo uso desordenado do espaço constitui-se em sérios problemas para a sociedade e para os estudos da geomorfologia. Esta é definida como o estudo do relevo e dos processos responsáveis pela sua esculturação. A compreensão dos impactos ambientais que se processam necessita de análises que vão além dos componentes naturais e de suas interações no meio físico.

Os processos estão ligados tanto com a dinâmica interna da Terra, como com fatores exógenos pertinentes à atuação bioclimática. Verifica-se ainda que a geomorfologia preocupa-se com os processos desencadeados pela ação antrópica e, segundo alguns autores, o meio ambiente é hoje, sem dúvida, uma das grandes preocupações do Homem, que busca melhor qualidade de vida na preservação da natureza. (GUERRA, 1995).

ROSS (2006), afirma que o relevo é o componente da natureza, sendo produto de fluxos internos e externos de energia, resultando em formas que são sustentáculos para as construções humanas. Assim, a geomorfologia tem um papel importante na compreensão da relação sociedade-natureza, como no argumento de ROSS (2006):

A geomorfologia é a disciplina das ciências da Terra mais diretamente utilizada e proporciona suporte absoluto as atividades humanas. Nesse sentido, destaca-se que o relevo terrestre é o “piso”, o “chão”, onde a humanidade constrói e desenvolve suas atividades, produz, organiza e reorganiza seus espaços territoriais. A geomorfologia ajuda a explicar como os espaços territoriais se organizam por meio das ações humanas.

Assim, diante dos conceitos de geomorfologia e a importância atribuída a ela, esta pesquisa toma como unidade de análise a bacia hidrográfica. O conceito da mesma, proposto por PIRES, SANTOS E DEL PRETTE (2002) é:

A bacia hidrográfica envolve explicitamente o conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e de seus afluentes e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes.

Dessa forma, o estudo da microbacia do córrego Wenzel e a dinâmica geomorfológica da área possibilitam a compreensão da susceptibilidade a qual está sujeito o local.

Da mesma forma como são consideradas as bacias hidrográficas, as microbacias, que fazem parte destas maiores, também devem ser geridas e planejadas independentemente para alcançar um melhor desenvolvimento e qualidade ambiental.

VITTE e GUERRA (2004) definem microbacia como:

Toda bacia hidrográfica cuja área seja suficientemente grande, para que se possam identificar as inter-relações existentes entre os diversos elementos do quadro socioambiental que a caracteriza, e pequena o suficiente para estar compatível com os recursos disponíveis (materiais, humanos e tempo), respondendo positivamente à relação custo/benefício existente em qualquer projeto de planejamento.

Além disso, destaca-se a importância do relevo como forma de ordenação do uso e ocupação das terras de bacias hidrográficas. Como afirmam CUNHA, MENDES E SANCHEZ (2003):

A importância da avaliação das formas de relevo para a ocupação humana reflete-se inclusive na legislação brasileira, na qual muita das regulamentações sobre a ocupação territorial fundamenta-se não apenas nas formas de relevo, mas também nos seus atributos, como por exemplo, na distância mínima dos leitos fluviais ou nas nascentes, em declives limites para construções urbanas ou para a efetivação dos processos de desmatamento, entre outros.

As abordagens de planejamento e gestão que utilizam as microbacias hidrográficas como unidades básicas de trabalho, são adequadas para compatibilização da produção com a preservação ambiental, pois servem como base para aplicação em um plano de maior escala.

Para CUNHA E GUERRA (1996), existem vários problemas graves de ordem ambiental e sócio-econômica devido à ocupação de áreas inadequadas à expansão urbana, como exemplo: na ocupação de encostas em declive que aceleram os processos erosivos; as áreas de várzeas, que tendem a provocar alterações no regime hidrológico, resultando ainda em poluição dos cursos d'água; a localização inadequada

de depósitos de resíduos sólidos em solos com alta permeabilidade tendendo contaminar a água de superfície e subterrânea; na ocupação em áreas de recarga de aquíferos subterrâneos, o que tende comprometer sua qualidade e a futura utilização desta água; e o desmatamento de áreas susceptíveis à erosão acelerando os processos de desagregação e transporte de sedimentos em superfície, podendo provocar ravinamentos e vossorocamento, criando condições para o assoreamento dos cursos d'água, entre outros problemas.

CUNHA e GUERRA afirmam, ainda, que os fatores naturais como chuva, declividade do terreno, vegetação são consideradas primordiais para haver o desenvolvimento do solo e conseqüente estabilização das vertentes que compõem uma bacia hidrográfica.

O planejamento de uso e ocupação de uma microbacia hidrográfica é fundamental para população saber como utilizar-se dos recursos hídricos da melhor forma sem prejudicar o ambiente onde está inserida.

Através do crescimento populacional e o aumento das cidades em diversas partes do planeta, a natureza acaba não entendendo os processos de ordenação urbana. As edificações e pavimentações são elementos que dificultam e até impedem o fluxo natural da água nos rios e córregos. Com o asfaltamento nas cidades a água perde o poder de infiltração no solo aumentando o escoamento superficial que poderá causar danos em regiões onde a declividade não beneficie a sua passagem.

O principal motivo que leva ao avanço da degradação do meio ambiente em zonas urbanas é a falta de planejamento. Muitas das cidades brasileiras que começaram a ser construídas no final do século XIX e início do século XX não foram planejadas adequadamente para os seus moradores. Cresceram devido ao desenvolvimento tecnológico e econômico sem o planejamento ideal, por exemplo, sem rede de coleta e tratamento dos esgotos, sem sistema viário, entre outros.

Podemos definir urbanização como a aglomeração de pessoas em um determinado local, onde elas se inter-relacionam e criam meios para sobreviver. Devido ao crescimento das mesmas e aumento do número das cidades no mundo em pouco tempo, a natureza não conseguiu assimilar essas mudanças; são ocupadas áreas de preservação em nome do desenvolvimento.

1.1. Impactos Ambientais e Urbanização

As questões relativas aos impactos ambientais gerados pelos processos de urbanização estão relacionadas às particularidades do ambiente que carrega as marcas das construções e ações humanas. Desta forma verifica-se o ambiente urbano através de uma concepção social que inclui, ao mesmo tempo, aspectos econômicos e ambientais.

O meio urbano é tratado por muitos autores como um sistema aberto, insustentável e dependente, que precisa de uma grande quantidade de energia que ele não é capaz de produzir.

Assim, para que essa energia seja gerada e consiga manter o meio urbano funcionando, surgem problemas tais como a queima excessiva de combustíveis fósseis, alterações cada vez mais profundas do uso e da ocupação do solo urbano, alterações climáticas das mais variadas, adensamento populacional entre outros impactos provocados pela urbanização. Além de diversos outros problemas, que dependem de muitos fatores, sejam eles sociais ou naturais.

Porém, há aspectos das alterações e impactos causados pelos processos de urbanização que são encontrados nos mais variados tipos de cidades, com maior ou menor intensidade.

A concentração de fatores urbanos específicos para efeito de transferência de energia em obras urbanas nas mais diversas formas e tipos de materiais que as constituem e a diminuição de vegetação levam a alterações do ciclo hidrológico e também a problemas como enchentes, deslizamentos de encostas, entre outros.

A busca por soluções para os problemas ambientais deve se dar através de uma somatória de esforços políticos, institucionais, econômicos e sociais. Porém, não é sempre que esses órgãos estão dispostos a resolver os problemas.

Por isso, se faz necessário o estudo e divulgação das causas e impactos ao meio ambiente, para que todos tomem consciência dos prejuízos gerados pela ação desenfreada das ações e ambições humanas.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O objetivo principal da pesquisa foi analisar as características geomorfológicas locais e os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica da microbacia do Córrego Wenzel em Rio Claro, já que a área de estudo está inserida, por completo, no meio urbano.

2.2. Objetivos específicos

- Levantar dados e características geomorfológicas do local;
- Levantar os impactos ambientais devidos a ocupação urbana existentes;
- Analisar os dados obtidos como um todo, podendo servir como base para gestão urbana e a sociedade local como meio de prevenção e preservação.

3. MÉTODO E ETAPAS DA PESQUISA

3.1. Método

Os principais estudos ambientais têm tido como referência a Teoria Geral dos Sistemas, pois os processos e as formas de relevo são uma interação entre as alterações climáticas, estruturas litológicas, solos, vegetação e as ações antrópicas. Assim, nota-se que a visão sistêmica permite estabelecer e avaliar essas relações, podendo chegar a algumas respostas para os principais problemas enfrentados nas cidades, já que estas invadiram o meio natural.

Sobre a abordagem sistêmica Christofolletti *apud* VICENTE, 2003 afirma:

A abordagem sistêmica surge como plenamente adequada à análise geomorfológica, pois considera que um sistema é constituído por um conjunto de elementos interconectados que funcionam compondo uma complexa entidade integrada. Nos sistemas geomorfológicos, as partes constituintes são representadas pelas formas topográficas, integradas pela ação dos processos morfológicos, enquanto os condicionamentos ambientais são representados pela dinâmica atmosférica e fatores geodinâmicos terrestres.

Quanto aos sistemas, Christofolletti (1980) afirma que são organizados para realizar uma determinada finalidade na natureza, dando um exemplo das bacias hidrográficas que se organizam para o escoamento da água e de detritos fornecidos para sua área de drenagem.

CHRISTOFOLETTI (1980) apresenta ainda uma classificação dos tipos de sistemas para os estudos de geomorfologia:

Sistemas Morfológicos: Correspondem as formas que podem ser medidas (largura, declividade, comprimento...) e são associados as propriedades físicas, ou seja, geometria e composição.

Sistemas em seqüência: Compostos por uma cadeia de subsistemas, onde matem uma cascata de matéria e energia, a entrada de um sistema é a saída de outro.

Sistemas Processos Respostas: Onde há correlação de sistemas morfológicos e sistemas em seqüência; o sistema em seqüência leva ao processo, e o morfológico a forma, sendo que um equilíbrio de dado sistema é alcançado quando há um reajustamento das variáveis dos processos, delimitando uma

nova forma, porém define que uma mudança no sistema morfológico pode alterar a maneira de ocorrer os processos.

Sistemas Controlados: São os que sofrem ação antrópica, a complexidade aumenta conforme a ação humana; o homem quando modifica um curso d'água produz mudanças na distribuição de matéria e energia, alterando a seqüências dos sistemas, assim influencia na mudança das formas.

A abordagem sistêmica vem de encontro ao presente trabalho, pois o tema bacia hidrográfica é extremamente discutido como exemplo de sistemas abertos, tendo seu funcionamento como de vital importância para compreender, desde sua nascente até sua confluência com outras bacias, o que torna o sistema mais complexo e com todos os fatores nele envolvidos como carga de efluentes lançados, clima, relevo, concentração urbana, infiltração, escoamento superficial, sua dinâmica, etc.

Assim, esta pesquisa teve por finalidade a análise morfológica, a análise dos processos, da interação com formas e processos dentro do sistema geomorfológico. Este, como um sistema aberto, em equilíbrio dinâmico, vem sendo prejudicado pelas ações antrópicas, alterando seus fluxos de matéria e energia, com a avaliação dos sistemas e problemas para fins de planejamento e gestão.

Ross (2006) argumenta que a ação humana modifica e intensifica as trocas energéticas, porém não cria e nem muda as leis que conduzem a funcionalidade dos sistemas naturais. Deste modo:

As inserções humanas, por mais tecnificadas que possam ser não criam natureza, não modificam as leis da natureza, apenas interferem nos fluxos de energia e matéria alterando suas intensidades, forçando a natureza a encontrar novos pontos de equilíbrio funcional (ROSS, 2006).

3.2. Etapas da Pesquisa

As etapas da pesquisa se constituíram, primeiramente, numa revisão bibliográfica acerca do tema e também da área de estudo com bibliografias, mapas, fotos encontradas nos acervos da biblioteca da UNESP, *campus* Rio Claro e também pesquisas em banco de dados virtuais, como informações do IBGE e CEAPLA.

Em seguida, foram feitos trabalhos de campo para avaliar a situação atual da área, além de fotografar os principais impactos e processos observados.

Com a junção das referências bibliográficas, mapas, fotos e dados de campo, realizou-se uma interpretação e análise dos resultados com base no método proposto e assim, a redação final.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Rio Claro está localizado dentro da província geomorfológica denominada Depressão Periférica Paulista. Esta foi descrita em três zonas distintas: Médio Tietê, Paranapanema e Mogi-Guaçu, sendo que a área de estudo pertence à primeira zona. Os alinhamentos das cuestas na região compõem um anfiteatro característico do setor-ocidental da Depressão Periférica, onde se localizam as cabeceiras do Rio Corumbataí e de seus afluentes, o Ribeirão Claro, os Rios Cabeça, Passa-Cinco e Jacutinga, além de vários córregos como o da Servidão, canalizado sob a Avenida Visconde de Rio Claro e que tem o córrego Wenzel (FIGURA 1) como afluente.

As vertentes desprotegidas pelos desmatamentos se processam de forma acelerada, contribuindo para o aprofundamento dos vales fluviais (ZAINÉ, 2000). A cidade de Rio Claro localiza-se no médio curso do Rio Corumbataí, onde o declive do rio é pequeno com caimento de 2m/km correndo em vales abertos, com muitas curvas e meandros (TROPMAIR, 1992).

Rio Claro situa-se na parte nordeste da bacia sedimentar do Paraná (setor paulista), representada por rochas sedimentares e vulcânicas das eras Paleozóica, Mesozóica e Cenozóica. Diversas formações fazem parte da bacia (Itararé, Tatuí, Irati, Corumbataí e Rio Claro), dando destaque a Formação Corumbataí e a Formação Rio Claro.

A microbacia do córrego Wenzel se destaca por apresentar uma formação geológica pertencente ao grupo São Bento, datada do Neoceno, denominada Formação Rio Claro, que segundo Penteado (1976), se depositou como resultado de processo de degradação em clima semi-árido, em bacias alveolares escalonados ao longo de antigos eixos de drenagens, admitindo que tal escalonamento seria resultado da reativação cenozoica de antigas falhas.

O município apresenta relevo com colinas tabuliformes, terraços escalonados, várzeas estreitas e descontínuas, com altitudes entre 600 e 650 metros.

Quanto a pedologia da área realizado na quadrícula de São Carlos (PRADO *et al.*, 1981), identifica-se cinco tipos principais de solos no Município de Rio Claro.

Os podzólicos vermelho-amarelos, que possuem textura média/argilosa e aparecem em baixos topográficos. Formados a partir dos sedimentos finos do Grupo Passa Dois e Tubarão, sendo que no Município de Rio Claro as rochas originais são principalmente os siltitos da Formação Corumbataí (COTTAS, 1983).

Os latossolos vermelho-amarelos, que apresentam textura média, com profundidades entre 10 e 12 m, ocorrendo em interflúvios tabuliformes. Este tipo de solo corresponde ao solo de alteração da Formação Rio Claro (PRADO *et al.*, 1981). A parte SE do município esta ocupada pelos latossolos roxos com textura argilosa a muito argilosa (PRADO *et al.*, 1981).

Outro tipo de solo encontrado na região, sem grande expressão, são os solos litólicos, com textura variada, relacionada com o substrato representado pelas formações Corumbataí, Irati e intrusões de diabásio. Sua principal característica é a pequena espessura, em geral inferior a 30 cm (PRADO *et al.*, 1981).

De acordo com Oleira e Prado (1984) colocam os solos presentes na microbacia do Córrego Wenzel são do tipo Latosso Vermelho-Amarelo álico, com horizonte A moderado e textura média. Tem grande presença de areia e estão sujeitos à elevados índices de erosão e alta taxa de infiltração.

Quanto aos aspectos climáticos, a cidade apresenta um aspecto de transição no que se refere a clima, pois ocorre continuamente a alternância de avanços e recuos de massas polares e tropicais, implicando em mudanças bruscas em estados de tempo (TROPMAIR, 1992).

De acordo com as pesquisas, os meses com maior incidência de chuvas são dezembro e janeiro, com médias mensais de até 250 mm, em contraponto os meses com ausência de chuvas, que são julho e agosto.

A microbacia do córrego Wenzel recebe este nome devido sua nascente se localizar no bairro Wenzel em de Rio Claro. A área de estudo encontra-se em zona de média ocupação urbana e apresenta duas particularidades, uma de que o córrego Wenzel apresenta baixa declividade e outra a contribuição de sub-bacias a jusante é

relativamente pequena, ao ponto de existir apenas um pequeno afluente em seu alto curso e pequenas nascentes em seu entorno no médio curso.

A bacia de drenagem natural do córrego Wenzel possui perímetro de aproximadamente 7,1 km e abrange uma superfície aproximada de 2,59 km².

O córrego nasce no Jardim Wenzel passando pelos bairros Jardim São Paulo II, Jardim São Paulo, Cidade Claret e Jardim Mirassol, segue até a sua confluência com o córrego da Servidão pela margem direita junto ao Terminal Rodoviário Municipal, totalizando 2,4 km de extensão.

Segundo o Plano Diretor do município de Rio Claro, a bacia em estudo localiza-se na unidade de planejamento central, estando totalmente inserida na área urbana do município, cuja ocupação predominante é residencial, havendo resíduos de vegetação no entorno do córrego Wenzel.

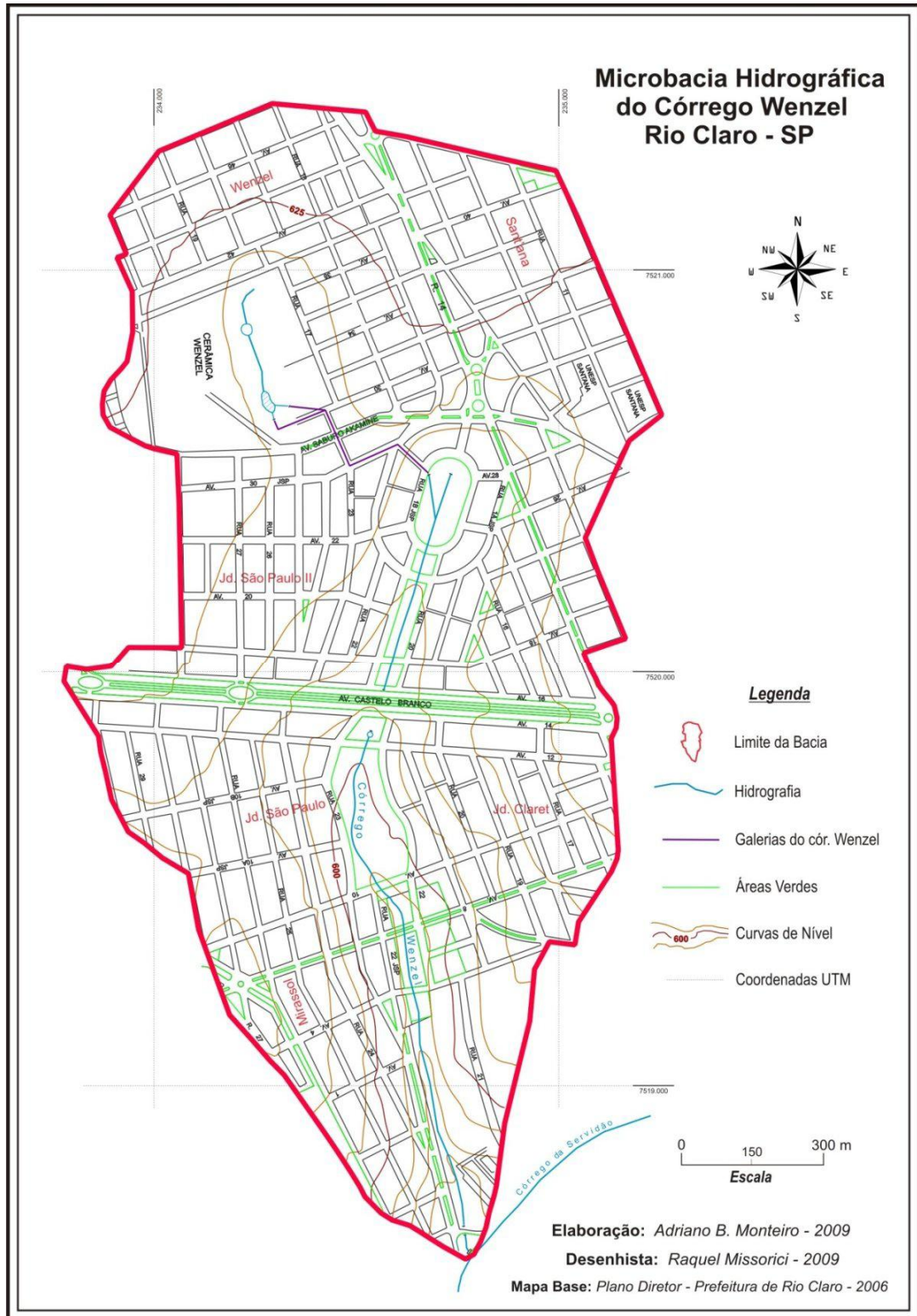


FIGURA 1. Delimitação da microbacia do córrego Wenzel. Fonte: Adriano B. Monteiro – 2009

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

5.1. Principais dados geomorfológicos

A declividade do córrego Wenzel é bastante plana, com declives entre as classes <2% e entre 2% e 5%, mais intenso nos setores N e W da microbacia. Nas curvas de nível mais próximas ao curso d'água a declividade é, quase por total, na classe de 5% a 12%. (SABIO, 2005)

Quanto às vertentes, médias e baixas, principalmente na margem direita do córrego Wenzel, são retilinizadas. O canal principal tem dois tipos de fundo de vale, o de vale encaixado e o formato em “V” nos setores de alta bacia. Já nos setores central e baixa bacia, os formatos são fundo chato, com maior acúmulo de sedimentos.

Quanto ao uso da terra (FIGURA 2), temos que em 2010, de acordo com MARQUEZINI E PANCHER (2012) 39,9% da área classificada como “urbano residencial” e 18,2% da área classificada como “urbano industrial”; as áreas de mata e arborizadas somadas 8,1% do total, enquanto áreas cobertas por gramíneas somam 15%.

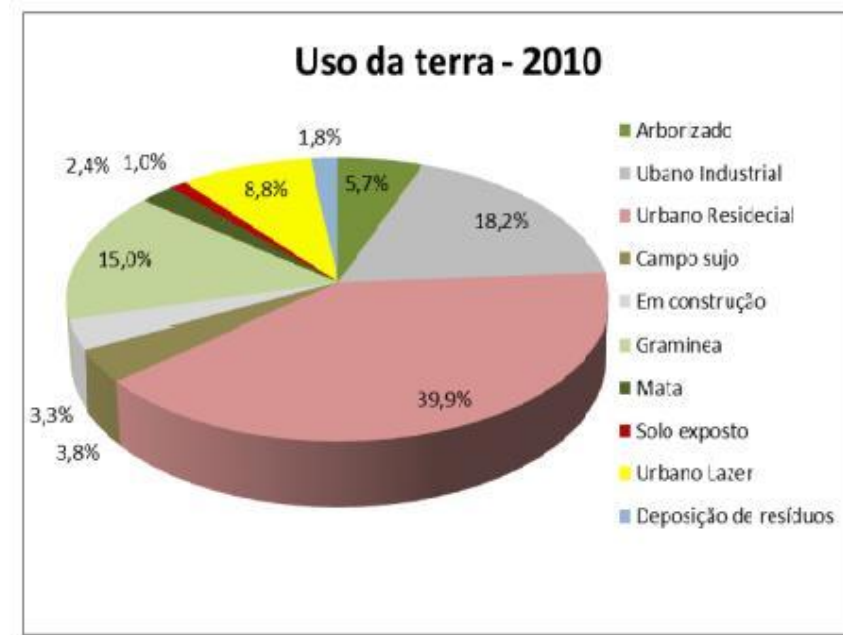


FIGURA 2. Uso da terra do córrego Wenzel em 2010. Fonte: Lucas Camargo Marquezini, 2012.

5. 2. Impactos ambientais encontrados

As principais características geomorfológicas obtidas através desta pesquisa mostram que o crescimento desmedido da cidade no entorno da área teve diversas modificações e impactos ambientais (FIGURA 3).

Quanto à geomorfologia podemos citar como principais transformações devido à ação humana, as mudanças dos formatos dos fundos de vale, vertentes retilinizadas, alteração do canal principal, processos erosivos avançados e canalização de um dos afluentes do córrego.

Os fundos de vale e suas alterações se dão à medida que a carga transportada, quanto mais finos forem os sedimentos, maior será o aprofundamento do canal e largura do canal menor; se os sedimentos forem de granulometria mais grosseira, o canal tende a aprofundar menos e a erosão lateral ser mais intensa, aumentando, assim, a largura do canal.

Na microbacia estudada, essas alterações ocorreram devido às diversas ações do Homem com obras que visam a quebra de energia do canal para que não ocorram problemas ao entorno do canal mais adiante.

O formato das vertentes que, ao longo do tempo, vem sendo modificado, é explicado por PENTEADO (1981) que em regiões úmidas, quando o canal fluvial atinge seu perfil de equilíbrio, a tendência é que as vertentes apresentem-se convexas no topo e côncavas na base. Encontra-se no córrego Wenzel, vertentes retilinizadas.

Com isso, notamos ainda, próximo a avenida 10, processos erosivos bem avançados pois além do acúmulo de sedimentos advindos do escoamento superficial, são lançados materiais e resíduos de construções e obras da população local.

De acordo com PENTEADO (1981), os rios modificam a forma de seu leito por erosão ou deposição, para estabelecer o equilíbrio entre a energia e a resistência. O que existe na realidade são perfis de equilíbrio provisórios, os quais não ocorrem ao longo de todo o rio, mas em determinados setores.

Fazendo uma avaliação dos principais impactos ambientais encontrados com a realização dos trabalhos de campo, junto ao conhecimento obtido através de revisão bibliográfica, temos:

- Lixo residencial lançado pelos próprios moradores do entorno nas margens do córrego;
- Entulhos depositados em diversos pontos do canal;
- Esgoto lançado no leito do córrego desde a nascente até a foz;
- A nascente do córrego não possui mais vegetação original;
- Rejeitos de atividade industrial (óleo oriundo das trocas de veículos) depositados nas proximidades da nascente e também em outros setores;
- Construções próximas a área de nascente;
- Falta da mata ciliar no alto curso;
- Nas áreas de proteção há presença de cultivos e criação de animais, como cavalos;
- Devido a urbanização, a área de várzea do córrego está, em grande parte, impermeabilizada.
- Enchentes ocorridas nos períodos de maior pluviosidade;
- Nos pontos de acumulo de água há mau cheiro.

Há uma grande quantidade de impactos ambientais, alguns de maior intensidade e outros de menor. Estes podem, sem dúvidas, afetar a qualidade dos recursos hídricos e a vida da população local, causando diversos transtornos e prejuízos.

Uma das principais questões levantadas, talvez seja a impermeabilização do solo, que acaba levando a diversas outras modificações, como o formato das vertentes, que segundo SABIO (2005), levam o canal a buscar alternativas para atingir o perfil de equilíbrio. E, é nesse momento que os principais transtornos são sentidos, pois a população que ocupou essas áreas sem as devidas informações das leis que regem a Natureza.

Também observa-se uma grande quantidade de sedimentos que, na época das chuvas, é transportada pelo córrego. Esses sedimentos são advindos dos rejeitos despejados nas áreas adjacentes ao canal, além disso, gera o assoreamento em diversos setores; estes desequilibram toda a dinâmica fluvial.

Outro fator importante e de risco, são as construções que não respeitam a os limites da planície de inundação, observa-se que, em vários pontos do canal, processos erosivos muito próximo dessas construções, e que, dependendo, do regime pluvial em determinadas épocas, pode causar sérios danos aos moradores, como a perda do imóvel.

Diante das questões expostas, o que se vê, é o resultado das ações desenfreadas do Homem, que não respeitam leis e regras da Natureza. Cabe a eles, então, arcar com os prejuízos e danos, tanto da área de risco, como da vida.

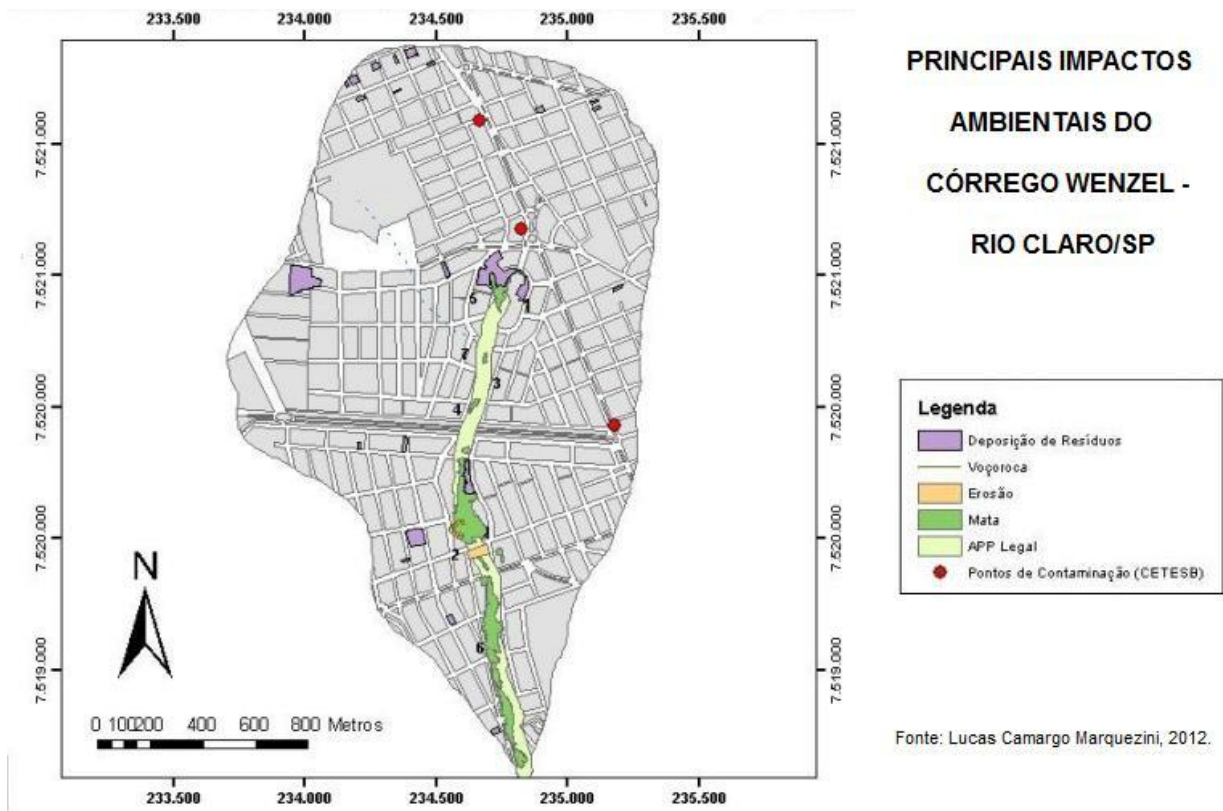


FIGURA 3. PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DO CÓRREGO WENZEL.



FIGURA 4. Lixo Depositado a Beira do Córrego. Fonte: Grazielle Ost. Agosto/2012.



FIGURA 5. Área de várzea com gramínea. Fonte: Grazielle Ost. Agosto/2012



FIGURA 6. Área de assoreamento do afluente do córrego.
Fonte: Grazielle Ost. Agosto/2012.



FIGURA 7. Assoreamento do córrego próximo a Av. Castelo Branco. Fonte: Grazielle Ost. Agosto/2012.



FIGURA 8. Processos erosivos na Av. 10. Fonte: Grazielle Ost. Agosto/2012.



FIGURA 9. Processo erosivo e vestígios de queimada. Branco. Fonte: Grazielle Ost. Agosto/2012.



FIGURA 10. Rupturas no asfalto devido à erosão.
Fonte: Grazielle Ost. Agosto/2012.



FIGURA 11. Depósito de resíduos domésticos e industriais à beira do córrego. Fonte: Grazielle Ost. Agosto/2012.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos são preocupantes, pois a microbacia do córrego Wenzel está envolta por uma área urbana residencial de classe média, com alguns estabelecimentos empresariais e comerciais, recebe a água pluvial dos bairros e no período das chuvas podem ser ocasionados maiores desastres, além das enchentes já registradas em anos anteriores.

O entorno da nascente e também todo o canal estão sendo utilizados para despejo de lixo e entulho pelos moradores, comerciantes e pequenas indústrias.

Além disso, existe pavimentação e construções bem próximas do leito do córrego; a mata ciliar está bastante degradada, sendo que em algumas faixas do canal ela já é nula. Devido ao processo de assoreamento, nota-se a vegetação tomando conta do fundo de vale, prejudicando a passagem de água nos períodos mais secos.

Nos cruzamentos do córrego por ruas e avenidas ele é canalizado em dutos e manilhas que ficam acima de seu leito, engenharia que reduz a velocidade das águas durante as chuvas, mas acaba por provocar maiores alagamentos além do barramento do fluxo do córrego nos períodos de estiagem.

Como já foi citado o Córrego Wenzel é um colaborador do Rio Corumbataí e como este rio é de grande importância para o abastecimento dos municípios por onde passa. Os descasos com córregos que contribuem diretamente á ele pode trazer grandes prejuízo na qualidade e quantidade de água.

Conclui-se que o Córrego Wenzel necessita urgentemente da remoção do lixo e entulho das margens, acompanhada de fiscalização para evitar reincidência; recomposição da mata ciliar nos trechos ainda possíveis; reestruturação das canalizações existentes ao longo do córrego, de modo a evitar os alagamentos e reduzir os processos erosivos; implantação, nos terrenos não edificados, de micro-reservatórios de retenção de água, valas de infiltração, filtros invertidos, com o intuito de diminuir a concentração das águas pluviais, propiciando menor vazão; e programas de educação e conscientização da população.

Essas atitudes são necessárias para manutenção da qualidade e quantidade de águas da bacia do Rio Corumbataí e qualidade de vida da população diretamente afetada.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências Utilizadas

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo: HUCITEC, 1979.

_____. **Geomorfologia**. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1974.

_____. **Sistemas Dinâmicos: As Abordagens da Teoria do Caos e da Geometria Fractal em Geografia**. In Vitte, A. C; Guerra e A, J. T. (Org) Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2004, 89 - 110.

CHORLEY, R. J. A geomorfologia e a teoria dos Sistemas. **Notícia Geomorfológica**. Campinas, v.11, n. 21, 1971.

COTTAS, L. R. **Estudos geológico-geotécnicos aplicados ao planejamento urbano de Rio Claro – SP**. 1983. 171 p., 2v. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

CUNHA, S. B. GUERRA, A. J. T. (Org.) **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

GUERRA, A. J. T; MARÇAL, M. dos S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

MARQUEZINI, L. C., PANCHER, A. P. Aplicação de Geotecnologias na Análise de uma Bacia Hidrográfica: o Caso da Bacia do Córrego Wenzel em Rio Claro (SP). **REVISTA GEONORTE**, Edição Especial, V.2, N.4, p.161 – 172, 2012.

MONTEIRO, A. B.; VIADANA, A. G. **Técnica alternativa e simplificada para a aferição de hidrotopos aplicada ao córrego Wenzel**. Rio Claro, 2009.

PENTEADO, M. M. Estudo geomorfológico do sítio urbano de Rio Claro (SP). **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 21, n. 42, p. 23-56, 1981.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E.; DEL PRETTE, M. E. A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In: Camargo, A. F. M.; Schiavetti, A. (org.) **Conceitos de Bacias Hidrográficas: Teorias e Aplicações**. Ilhéus – BA: Editus, 2002.

PRADO, H. do; OLIVEIRA, J.B. de; ALMEIDA, C.L.F. de. **Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo**. Quadrícula de São Carlos, Escala 1:100.000. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1981.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídio para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

ROSS, J. L. S. e DEL PRETTE, M. E. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. In: **Revista do Departamento de Geografia/Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP - n. 12, 1998**. p. 89-122.

SABIO, G. P. P. **Análise Geomorfológica da Bacia do Córrego Wenzel (SP): as alterações causadas pela urbanização**. Trabalho de conclusão de curso. Rio Claro, 2005.

TROPPEMAIR, H. **Atlas da qualidade ambiental e de vida de Rio Claro – SP**. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Unesp, 1992. 72 p.

VICENTE, L. E; PERES, A. Abordagem Sistêmica em Geografia. **Geografia**. Rio Claro, v.28, n.3, p. 323-344, 1003.

VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Editora Bertrand. 280 p. Brasil. 2004.

ZAINE, J. E. **Mapeamento Geológico-Geotécnico por meio do detalhamento progressivo: ensaio de aplicação na área urbana do Município de Rio Claro (SP)**. 2000. 149 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Referências Consultadas

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

_____. **Elementos de Geomorfologia**. Goiânia: Editora UFG, 2001

CUNHA, C. M. L.; MENDES, I. A.; SANCHEZ, M. C. Técnicas de elaboração, Possibilidades e Restrições de cartas morfométricas na gestão ambiental. **Geografia**, Rio Claro, v.28, n3, p.415-429, 2003.

PENTEADO-ORELLANA, M. M. Estudo Geomorfológico do sítio urbano de Rio Claro (SP). In: **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 21, n. 42, p. 23-56, 1981.

ROSS, J. L. S. e DEL PRETTE, M. E. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. In: **Revista do Departamento de Geografia/Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP - n. 12, 1998**. p. 89-122.