

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE POLÍTICA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Iniciação Científica – Relatório Final

IMPACTOS AMBIENTAIS E ANÁLISE
SÓCIO-ECONÔMICA DA REGIÃO DO
ALTO ANHUMAS E SEUS AFLUENTES

Ref. Processo: 04/14633-6

ORIENTADORA: Prof^ª Dr^ª Maria Conceição da Costa

ORIENTANDO: Estéfano Seneme Gobbi

Campinas – SP, 2006

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

.....2

1 – HISTÓRICO DA ÁREA.....

6

2 – O MUNICÍPIO DE

CAMPINAS.....22

3 – A BACIA DO

ANHUMAS.....26

3.1 – GESTÃO INTEGRADA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS
.....37

4 – A REGIÃO DO ALTO ANHUMAS E SEUS

AFLUENTES.....39

5 – IMPACTOS

AMBIENTAIS.....45

5.1 – MAPEAMENTO DE RISCOS NA ALTA BACIA DO
ANHUMAS..... 64

6 – PERFIL SÓCIO-

ECONÔMICO.....65

6.1 – QUESTIONÁRIO SÓCIO-
ECONÔMICO.....74

7 – RELATO DAS ATIVIDADES

REALIZADAS.....76

8 – CONSIDERAÇÕES

FINAIS.....80

9 – REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICAS.....82

9.1 – SÍTIOS.....86

10

ANEXOS.....87

INTRODUÇÃO

Inserido no projeto desenvolvido pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Instituto Floresta (IF), Universidade de Brasília (UnB), Universidade São Marcos (campus Paulínia), Prefeitura Municipal de Campinas (PMC) e contando com o apoio de demais instituições da região, de profissionais competentes e interessados no estudo, com a participação de moradores de comunidades residentes na área de estudo e demais colaboradores, vem sendo desenvolvido desde o ano de 2004, intitulado de “Recuperação Ambiental, Participação e Poder Público: uma experiência em Campinas”, sendo financiado pela FAPESP e contando com o registro de número 01/02952-1 nesta fundação. Sendo este documento, o Relatório Final da Bolsa de Iniciação Científica 04/14633-6, que teve seu cronograma alterado, foi possível a compatibilização de coleta de dados em trabalhos de campo (reuniões públicas), tanto no que diz respeito a percepção dos moradores no que diz respeito a impactos ambientais, quanto na aquisição de dados para uma melhor confecção do questionário sócio-econômico.

Os principais objetivos interessantes a identificação, com posterior análise de locais com riscos ambientais, sendo estes metodologicamente segmentados em áreas de poluição de águas, solos, ar, vegetação, resíduos sólidos e vulnerabilidade social, conseqüentemente com seus respectivos impactos aos habitantes localizados em toda a rede de drenagem abrangida pelo Ribeirão Anhumas. Posteriormente ao reconhecimento e estudos dos problemas encontrados que foram realizados em conjunto com a população, serão elaborados projetos e relatórios ao poder público para que este determine ações preventivas no que diz respeito, primordialmente, a eventos de inundações, trazendo prejuízo aos moradores da área, propiciando deficiência em infra-estrutura, que em algumas áreas já se apresenta de forma ínfima, e dificultando o desenvolvimento de atividades econômicas, que poderiam vir a ser facilitadoras dos problemas de renda das áreas mais carentes.

Esta proposta de pesquisa visa que, posteriormente aos estudos realizados, identificação e análise da problemática tratada, seja aplicada a experiência de *science shops*, aglutinando os estudos das instituições de pesquisa, à comunidade e ao poder público em diversos âmbitos e escalas. Para um melhor planejamento e conseqüentemente uma melhor qualidade de vida para a comunidade engajada neste projeto de pesquisa é prioritário trabalhar-se com métodos que estimulem a participação popular no estudo, juntamente com os demais órgãos envolvidos. Segundo Sevá Filho (1997), o mapeamento de riscos ambientais possuem uma grande importância, já que com ele é possível elaborar um produto de aplicação didática para usar na formação de outras lideranças e na educação popular. “Algo que os cidadãos se apóiem para o entendimento da própria região e de alguns dos seus próprios problemas. Este enfoque (...) é certamente raro, mesmo em outras regiões do país, embora já venha sendo difundido em outros países (principalmente nos bairros e regiões próximas às instalações de maior risco)”.

A importância da participação popular em pesquisas científicas já é apontada como de extrema relevância por diversos organismos internacionais, assim como países do leste europeu, Canadá, Nova Zelândia, Índia, México e diversas outras nações: “No recente relatório *Recursos mundiais 2002-2004: decisões para a Terra - balanço, voz e poder* produzido pelo World Resources Institute (WRI), Banco Mundial (World Bank), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP) e Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), também ressalta-se a necessidade de aumentar a participação

pública para frear a deterioração do ambiente no mundo e para retardar o crescimento global da pobreza. Nesse sentido, segundo o relatório, maior transparência e responsabilidade podem levar ao manejo mais justo e mais efetivo dos recursos naturais, e os governos devem aumentar a participação das comunidades locais nas decisões que afetam os ambientes e integrar os impactos ambientais nos cálculos das decisões econômicas. Paralelamente, a identificação do acesso público à informação dos governantes, empresários e organizações não-governamentais configura-se como premissa necessária para melhorar o desempenho ambiental.” (*Environment News Service - ENS – 2003, apud TORRES et al, 2005*). Desta maneira, para as localidades usufruintes de pesquisa participativa, ficam os ganhos sociais por ela proporcionados, além da simbiose científica.

É notável também que a participação pública vem crescendo nos mais diversos cenários. A criação e importâncias que as Organizações Não-Governamentais (O.N.G.’s) assumiram recentemente vem a pressionar as diversas escalas do poder público, que por vezes se vê desorientado no que diz respeito a ações influenciadoras em níveis qualitativos e quantitativos da população. Ao se incorporar os princípios de participação pública, na confecção de políticas da mesma natureza, as pressões exercidas por ONG’s, bem como por um desenvolvimento sustentável, aliador de uma crescente de inovação e difusão tecnológica a criação de uma consciência ambiental por parte da população, do Estado e de empresas privadas, faz-se com que a voz da maior interessada – a sociedade – ganhe uma maior relevância.

De acordo com o método PAP (Pesquisa de Ação Participativa), a qual a proposta é coincidente com a dos *science shops*, “pesquisadores e pesquisados realizam um esforço conjunto para a resolução dos problemas comunitários. A pesquisa participativa, entretanto, não se restringe à mera participação e ou presença de uma comunidade e ou população envolvida em determinado problema, mas tenta contribuir ativamente onde se apresenta repasse de um determinado conhecimento - uma troca entre os pesquisadores e a comunidade - caracterizando uma efetiva troca entre diferentes saberes.” (Sclove 1996, *apud TORRES et al, 2005*), de modo que os conhecimentos dos populares sejam incorporados aos processos de planejamento, para que os pesquisadores tenham um maior

conhecimento cultural da população e que os trabalhos acadêmicos ganhem uma maior legitimidade no que concerne a população em geral.

No segundo ano de andamento do projeto, foram feitas no mês de novembro de 2004 reuniões com moradores da região norte do município, ou seja, a área jusante do corpo d'água, denominada de "Baixo Anhumas". Esta região do recorte espacial que foi realizado para o estudo da Bacia Hidrográfica do Rio Anhumas, era em grande medida coincidente com a área do distrito de Barão Geraldo e com o leito de um dos afluentes do Anhumas em seu baixo curso, o Ribeirão das Pedras. Nestas reuniões, realizadas em duas ocasiões, os pesquisadores das instituições supracitadas, munidos de seus conhecimentos específicos a suas respectivas áreas acadêmicas e, os moradores das áreas em questão, fazendo uso de suas bases empíricas e de suas bagagens de conhecimento do local, dividiram-se em uma primeira vez em seis grupos temáticos (vegetação e animais, água, ar, vulnerabilidade social, resíduos sólidos e contaminações e solos, agricultura e mineração), com o objetivo de apontar e 'plotar' em mapas da área do baixo curso da bacia, os problemas sócio-ambientais que são encontrados no local em questão. Já em uma segunda oportunidade, os presentes foram divididos em quatro grupos, de acordo com a localização de suas moradias, para que a identificação das problemáticas fosse mais facilitada, de acordo com os conhecimentos locais de cada habitante.

Assim sendo, a metodologia dos *science shops*, vem ocorrendo nas reuniões públicas realizadas ao longo das etapas do deste estudo, de maneira que a participação popular vem sendo fundamental na elaboração de mapas e na identificação de problemas sociais, econômicos e ambientais. Como foi dito no Relatório Parcial, haviam reuniões programadas para o mês de agosto, no recorte que diz respeito ao Médio curso do Ribeirão Anhumas. No entanto, devido a problemas de diversas naturezas, estas reuniões ocorreram somente no mês de setembro e, as Reuniões Públicas pertinentes à região do Alto curso, vieram a ocorrer somente nos meses de novembro de 2005 e de março de 2006, de modo que as informações coletas nestes eventos proporcionam um melhor embasamento para a idealização deste relatório final, já que, por mais que o recorte espacial feito no município de Campinas tenha sido novamente segmentado em outros três, não há a possibilidade de se ignorar o que vem sendo realizado a jusante da bacia, pois estas medidas tem ações variáveis em escala temporal, porém afetando com certeza a montante do leito do Ribeirão.

Da mesma forma, as medidas e ações praticadas nas áreas de altitude superior, como é o caso desta proposição de estudo, devem ser levadas em consideração ao se analisar as demais áreas da bacia, pois esta metodologia de análise espacial é sistêmica, um sistema aberto, porém influenciado por suas próprias regiões internas.

Estas reuniões, em principio tinham por objetivo a obtenção de uma mesma base de dados empíricos, material de informações, entre outros aspectos que os habitantes locais possam vir a auxiliar na construção de um melhor relatório para esta área de estudos, tanto para o projeto intitulado “Recuperação Ambiental, Participação e Poder Público: uma experiência em Campinas”, quanto para este relatório. De modo que as informações coletadas nestas reuniões com a população, bem como com pesquisadores do IAC, da Unicamp e servidores municipais da prefeitura de Campinas, seriam trabalhadas, sistematizadas, organizadas e utilizadas de maneira adequada.

A minha presença nestas reuniões públicas, bem como nas reuniões organizacionais se mostrou de suma importância, tanto para o que diz respeito a confecção do relatório, quando que pode vir a ser pertinente a formação acadêmica. Visualizar pessoalmente, em meio a pesquisadores, autoridades do poder público e lideranças comunitárias, proporcionaram um outro olhar sobre como se realizar ciência e, que esta, não consiste apenas nas bibliotecas, salas de aula e universidade, mas sim, em qualquer ambiente.

É por este motivo também que venho participando das reuniões com os mais variados grupos temáticos, ocorrentes mesmo em datas anteriores a este estudo particular, e que continuarão a acontecer mesmo após a entrega deste relatório final, sendo elas agendadas periodicamente, proporcionaram um desenvolvimento uniforme desta iniciação científica. Nestes encontros são discutidos com representantes do IAC, da prefeitura municipal de Campinas (secretaria de planejamento e secretaria de saúde, esta última com suas respectivas divisões organigramáticas), a melhor forma de se constituir o projeto, atraindo a população para as reuniões, fazendo valer a proposta dos *science shops*.

1 – HISTÓRICO DA ÁREA

A história oficial do Município de Campinas se dá no ano de 1774 com a emancipação de Jundiá, a então Freguesia de Campinas do Mato Grosso servia de pousada

no caminho de bandeirantes, tropeiros e viajantes que iam a direção das minas de ouro nos atuais estados de Minas Gerais e Goiás, constituindo o que atualmente se denomina de Rodovia Anhanguera (SP 330 ou BR 050). A Origem do nome da nova localidade (Campinas de Mato Grosso) estaria associada, além de fatores geomorfológicos à presença de uma densa mata que recobria a área, de modo que é notável que para este local que aspectos naturais sempre foram de extrema relevância, denotando que a ocupação humana desplanejada e inconseqüente veio a alterar de maneira danosa o equilíbrio do lugar.

Os desbravadores do sertão brasileiro tinham como um ponto de apoio em sua rota o principal afluente do Ribeirão Anhumas no alto da Bacia, o Córrego Proença, outrora chamado de “Córrego de Campinas Velha”. Este local tem origem anterior ao ano de fundação da cidade, bem como uma localização diferenciada do local que é tido como de início da Cidade. A ocupação da área se deu nas nascentes dos Ribeirões Anhumas e Picarão, devido à demanda dos viajantes e por parte dos colonos por água. Estas informações podem ser comprovadas ao verificar-se o Censo demográfico de 1767 (SANTOS, 2002).

Santos (2002) afirma que o Capitão-General Conde de Sarzedas definiu em 1732 que a estrada entre Jundiá e Mogi Mirim, margeante do Ribeirão Anhumas, passaria a ser o “caminho único” para os transeuntes entre as duas localidades. No percurso, seria visualizada a esquerda da margem, o Anhumas (então chamado de Ribeirão das Campinas Velhas), bem como seu encontro com o atual Canal de Saneamento da Avenida Orozimbo Maia. Esta estrada seria margeante ao curso d’água não somente na alta Bacia, mas em toda sua extensão, configurando aproximadamente o que vem a ser onde hoje as avenidas Princesa d’Oeste e José de Sousa Campos (Via Norte-Sul), e mais à frente, já no média e baixo curso, a Av. Júlio Prestes (ocidental a Lagoa do Taquaral), Rodovia Miguel N. N. Burnie até encontrar a Rodovia SP 340, já nas proximidades do deságüe no Rio Atibaia.

Já no século XIX, com expansão da cultura cafeeira, foi iniciada em larga escala a degradação ambiental que presenciamos atualmente, pois áreas nativas de Mata Atlântica passaram a ser retiradas para o plantil de café, bem como para absorver o crescente contingente populacional que advinha para o município, gerando já nesta época uma impermeabilização dos solos, que viria a crescer no decorrer do século seguinte. Toda essa

expansão de atividades antrópicas propiciou os insignificantes 2,55% restantes de cobertura vegetal nativa representadas por pequenas áreas de florestas e cerrados.

De acordo com Santos (2002), esta expansão urbana de Campinas se deve em parte pela abertura de uma importante via entre a área mais central do município e a “Baixada do Proença” (como era conhecida a localidade da fazenda de Antônio Manoel Proença). Na década de 1870, foi aberta pelo proprietário das terras esta via, ligando a área de várzea do Córrego Proença (então chamado de Campinas Velhas) com a atual Rua Barão de Jaguará, num ponto de altitude mais elevada. No final do século XIX, esta via, atualmente denominada de Rua Proença, teve acesso a demais ruas da malha viária de Campinas, denotando um sentido austral na expansão urbana do município, em direção às áreas de menor altitude, como o fundo de vale do Córrego Proença. Este fato pode ser verificado com o início do loteamento da Fazenda Proença, nas proximidades com a “Ponte Preta”, Rua Uruguaiana, Rua Irmã Serafina, Rua Boaventura do Amaral e seus respectivos prolongamentos, ficando a cargo da municipalidade a instalação de infra-estrutura básica, com doação dos lotes por parte do antigo proprietário, já visando à especulação imobiliária a ser realizada na área. Contemporaneamente a esta expansão ocorre o crescimento da demanda e conseqüentemente da oferta de serviços de infra-estrutura tanto pelas atividades realizadas no município, quanto por sua população habitante. Surgem, entre as décadas de 1870 e 1910 uma considerável quantidade de companhias com o objetivo de fornecer iluminação, transporte, energia, abastecimento de água e tratamento de esgoto, com sua fundação oriunda do excedente de capital no interior paulista propiciado pela economia cafeeira e colocadas em prática por inspiração das reformas urbanas e inovações tecnológicas ocorridas em muitos dos países europeus.

A exemplo disto pode-se tomar o primeiro sistema de abastecimento público de Campinas, em 1875. Com proposta do engenheiro Jorge Herrat, chafarizes foram construídos no centro da cidade para o abastecimento da população. A água, gratuita para a população, vinha das nascentes do Córrego Tanquinho, que se localizam sob a quadra formada pelas avenidas Francisco Glicério e Aquidabã e as ruas Regente Feijó e Uruguaiana, seguindo em tubos de ferro fundido até os chafarizes. Posteriormente, a captação da água que serviria Campinas seria feita nos riachos Iguatemi e Bom Jardim, que ficavam a 18 quilômetros da cidade, onde hoje está o município de Vinhedo, região

chamada então de Vila da Rocinha. Dali, após ser filtrada em filtros lentos de areia, a água seguia para um reservatório, onde dois setores altimétricos se incumbiam de distribuição. O começo do ano de 1891 marcou também o início do abastecimento das residências campineiras que abrigavam então uma população de 16 mil habitantes (informações retiradas no sitio da SANASA).

O aumento de infra-estrutura, crescimento na demanda e na oferta por abastecimento de água, mais necessidades de serviços podem ser comprovados pela evolução populacional que o município apresenta entre 1880 e 1900, com um crescimento de 100% para o período. É também no início do século XX que surgem os bairros Cambuí, Ponte Preta, Guanabara, entre outros, com sua formação realizada pela população de baixa renda que deixava o atual centro de Campinas para o setor de comércio. Estes novos bairros seguem novos padrões de arruamento, com avenidas mais largas (Barão de Itapura e Andrade Neves). Loteamentos passam a ser abertos no final da década de 1920 (Chapadão e Taquaral), com dificuldades de implementação, devido ao abastecimento de água (problema sanado com a adutora do Atibaia, em 1936).

Ano	Área Urbana (Km²)
1900	6.600
1929	13.373
1945	16.246
1954	52.921

Crescimento da área urbana do município de Campinas (SEMEGHINI, 1988)

Semeghini (1988) aponta que o perímetro urbano tem seu crescimento dado em valores percentuais menores que os da população, ocorrendo de maneira homogênea, ou seja, ainda não proporcionado descontinuidades na malha urbana. É notável também que o poder público vinha a atender as necessidades na população que se instalava nos novos bairros, mantendo e construindo uma rede de serviços e infra-estrutura uniforme por toda a cidade.

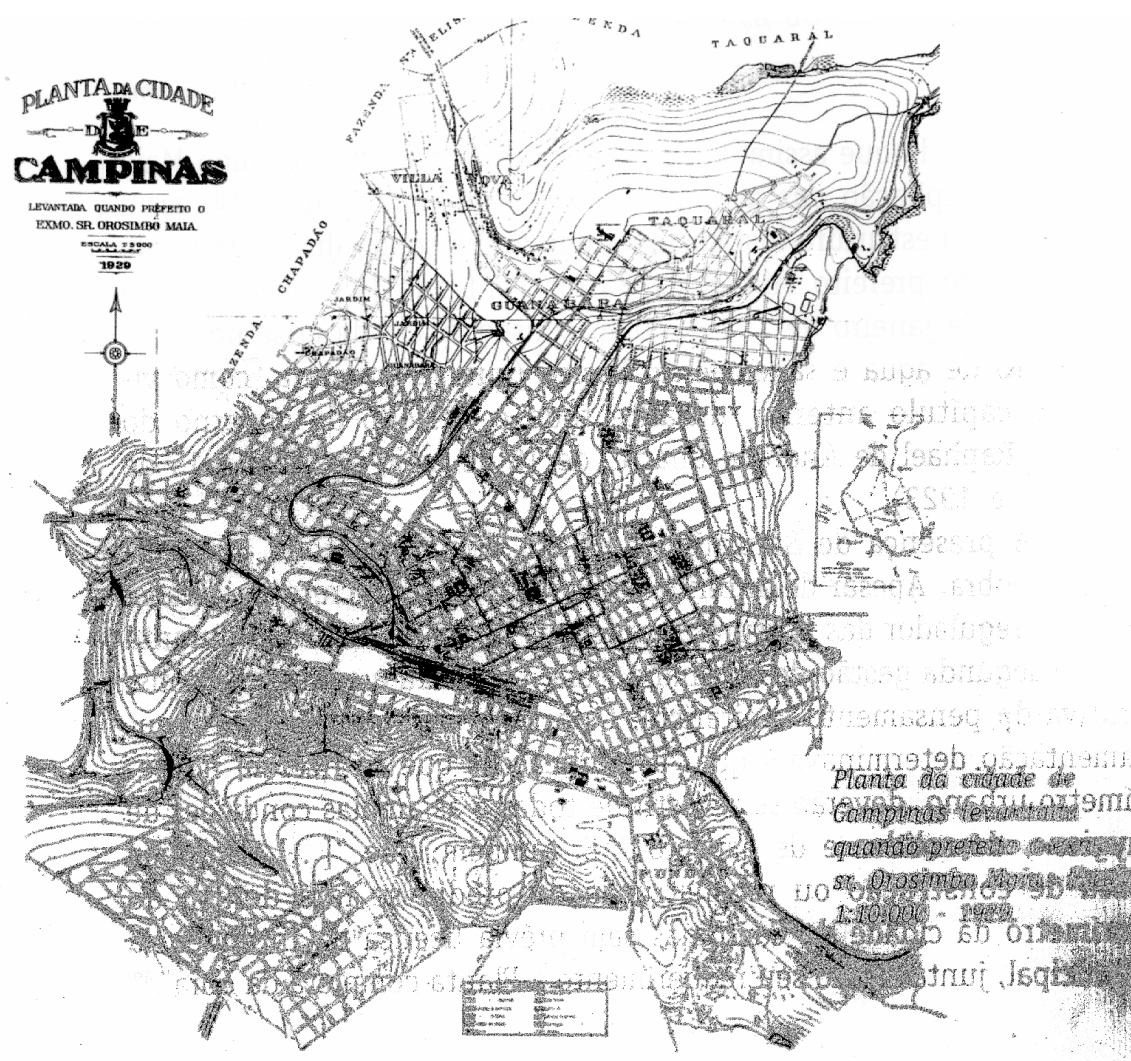
O capital gerado pela cultura cafeeira passou a ser empregado em estabelecimentos industriais, fenômeno que se intensificou a partir da década de 1930. Seguindo este

processo, foi iniciado o fenômeno de explosão imobiliária, necessitando, portanto, de toda uma infra-estrutura a ser criada pelo Estado. Esse tinha por objetivo atender a população urbana crescente, que já se tornava maior que o contingente rural, segundo o Censo de 1934 (SEMEGHINI, 1988).

Ano	População Total	(%) População em Área Urbana
1940	112.038	70,75%
1950	129.364	77,66%
1960	213.558	85,98%
1970	375.864	89,32%
1980	685.314	89,10%
1991	847.287	97,32%
1996	907.754	96,82%
2000	969.396	98,33%

Evolução e quantificação da população urbana de Campinas.

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991 e 2000



Planta de Campinas em 1929 (apud SANTOS, 2002)

Em 1929, o prefeito Orozimbo Maia pede que seja constituída a Planta do Município de Campinas e que fossem paralisadas todas as obras de infra-estrutura, que seriam retomadas após a elaboração de um plano de melhoramentos urbanísticos. Este Plano teve início com algumas discussões realizadas neste mesmo ano. Porém sua confecção foi postergada até 1933, já que o cenário político e econômico nacional era extremamente turbulento, com nomeação de diversos prefeitos em curtos espaços de tempo, bem como o fato do engenheiro Anhaia Mello ser nomeado como interventor na capital paulista. A partir de então o engenheiro Carlos Stevenson passou a coordenar o plano, dizendo “importante centro de viação do Estado, centro industrial e agrícola, Campinas, entretanto, somente pode oferecer, à circulação intensa de sua vida urbana, ruelas

impróprias e destruídas das qualidades mais essenciais aos fins que lhe cabe satisfazer”. (*apud* SANTOS, 2002). Contemporaneamente ao desenvolvimento do Plano foi realizado um estudo para a captação de água para o abastecimento do município e para a destinação do esgotamento, como consequência dessas mudanças. A problema da captação seria resolvido com a adução de águas do rio Atibaia, no ponto em que este mais se aproximava do perímetro urbano do município e, a solução para a problemática do esgotamento seria dada através do despejo destes efluentes no Ribeirão Anhumas e no Córrego das Piçarras.

No ano de 1934 o prefeito de Campinas, Perseu Leite de Barros cria o Novo Código de Construções, com a finalidade de ser um instrumento legal para a remodelação da cidade, estabelecendo uma ampliação do sistema viário e possibilidade de verticalização na área mais central da cidade.

Com isto, a cidade de Campinas, sofreu um acelerado e desordenado processo de urbanização, devido ao considerável crescimento do setor industrial e do êxodo rural que passou a se tornar constante a partir da década de 1930, até meados da década de 1970. Dados estes fatos, entre 1933 e 1938, o poder público municipal, criou a Comissão Municipal de Planejamento (CAIADO, 2002) e a contratou o engenheiro Prestes Maia, que foi encarregado de desenvolver o Plano de Melhoramentos Urbanos.

Prestes Maia dimensiona a importância de um plano urbanístico para uma cidade de relevância para o país com a seguinte frase: “na antiguidade a fundação duma cidade era uma solenidade religiosa e não se realizava antes de afirmarem que os Deuses eram propícios. Podemos fazer um paralelo: hoje é a inauguração dos estudos urbanísticos que pode ser considerada solenidade cívica, por que marca o início da vida urbana consciente e perfeitamente organizada.” (Relatório Anual da prefeitura Municipal de Campinas – 1934, *apud* SANTOS, 2002). Afirmava também que a metodologia utilizada na confecção do plano urbanístico seria realizada levando em consideração a capacidade de abrangência social e territorial do município, definição técnica fundamentada (demais experiências já realizadas em outros centros urbanos), praticidade da proposta (viabilidade econômica e exequibilidade), escala temporal (determinada entre 20 e 50 anos, sendo realizadas de acordos com suas respectivas prioridades, bem como da disponibilidade de capitais por parte do poder público municipal para suas execuções) e divisão das etapas de elaboração.

Para a confecção do Plano seriam necessárias, entre demais requisições, um levantamento historiográfico do município, estudo da geografia da região, mapeamento geológico, análise climatológica do local (incluindo dados de precipitação e período de retorno), análise hidrológica (levando em consideração a vazão dos corpos d'água ocorrentes no território estudado), redes e fluxos de pessoas, capitais, meios de transporte e comunicação, organização sanitária, reservas existentes no território municipal e a organização administrativa e técnica do poder público do município. Prestes Maia fez questão de ressaltar que, no momento em que o Plano de Melhoramentos Urbanísticos estava sendo feito, a sua necessidade e usabilidade não se fazia de maneira tão clamorosa. No entanto, de acordo com as aspirações do poder público municipal e do capital privado, Campinas teria muito a crescer nas décadas subseqüentes e, para facilitar este processo e não travancar o desenvolvimento futuro, a confecção do plano se fazia necessária.

Sob os aspectos viários, o projeto do engenheiro Prestes Maia consistia em um sistema radial, com concentricidade no centro histórico de Campinas, percolados por perimetrais: Interna, Média e Externa. Estas duas últimas dissecariam propriedades rurais que ainda persistiam nas porções mais austrais do território municipal, levando em consideração que a Perimetral Média teria considerável parte de seu trajeto (aproximadamente 2,3 Km) margeante ao Córrego Proença. É relevante também a este projeto, que trata também de impactos ambientais, ressaltar que foi cogitado por Prestes Maia que parte da reserva do Bosque dos Jequitibás fosse desmatada para dar lugar a vias de tráfego, visando a facilitação dos fluxos locais e municipais.

A conclusão do Plano de Melhoramentos Urbanísticos de Campinas, mais uma vez foi dificultada pelo turbulento cenário político nacional dificultou a aplicabilidade do projeto, de modo que este arrastou-se por mais de uma década (entre 1938 – com sua conclusão – até 1948 – em sua real aplicação, com a posse do prefeito popularmente eleito, Miguel Vicente Cury). É notável o fato de 1939, na errônea Feira do Bicentenário da Cidade de Campinas (já que a real fundação ocorreu em 1774), é apresentada uma maquete da área central da cidade, após a execução do Plano de Melhoramento Urbanos, de modo que em esta porção urbana do município não eram vislumbradas habitações proletárias ou os já tradicionais cortiços da área mais central do município.

Entretanto, de acordo com Badaró (1986) um plano não pode ser aprovado sem “nenhuma planta de zoneamento nem indicações precisas quanto a densidade e demais características ocupacionais. Manteve-se a princípio, no geral, a mesma legislação vigente até então, atribuindo-se a Prefeitura a responsabilidade de estimular e promover os usos mais adequados do solo e de inibir ou mesmo proibir aqueles tidos como inconvenientes, até que pudesse dispor d uma legislação completa e perfeitamente adaptada a realidade de cidade.” e que “as comissões, ao marginalizarem propostas importantes para o planejamento global do município – entre as quais a de zoneamento – e, ao centrarem ênfase nas questões viárias e estéticas, deixaram lacunas na legislação aprovada. Por estas lacunas, mais tarde permearam os interesses dos grupos vinculados ao capital imobiliário que passaram a pressionar a administração e os poderes públicos, quando se intensificou o processo de urbanização” (*apud* SANTOS, 2002).

Com este plano, o sistema viário do centro da cidade, assim como os acessos aos bairros, outrora periféricos, ficaram melhorados e facilitados em grande medida (CARPINTEIRO, 1996), com o alargamento e construção de avenidas. Complementando este plano, foram criadas leis municipais (1945, 1949 e 1950), que definiam os planos urbanísticos para a área central da cidade. Durante as duas décadas subseqüentes, o município teve o exorbitante aumento de 226% de sua malha urbana e expande o perímetro urbano no início da década de 1950, formando um grande contingente de novos loteamentos, localizados principalmente na região sudoeste da área municipal. Estes loteamentos nem sempre eram constituídos de modo a dar continuidade a área urbana, de modo que esta passou a ser identificada a partir da segunda metade do século XX de uma maneira descontínua. Badaró (1986) demonstra que devido a uma legislação específica, a ocupação urbana do município de Campinas já nos primeiros anos de década de 1950 vinha se dando de maneira uniforme, já que a especulação imobiliária fazia com que o adensamento de uma ocupação vertical no centro da cidade ocorresse sem planejamento, por vezes, contrariando por vezes diretrizes do Plano de Melhoramentos Urbanísticos, bem como a falta “ao controle da expansão horizontal da cidade”.

No ano de 1954, o Prefeito Antonio Mendonça de Barros cria a Comissão de Planejamento do Município, sendo esta um “órgão encarregado de orientar e sugerir medidas necessárias para a elaboração de um Plano Municipal. (...) Entende-se por plano

Municipal um programa de melhoramentos para a cidade, sede dos distritos e da zona rural, compreendendo as necessidades dos municípios quanto a habitação, trabalho, circulação e cultura do corpo e do espírito.” (Lei nº 1.184 de 23 de agosto de 1954, *apud* SANTOS, 2002). Este Plano Municipal a ser criado por esta Comissão viria a atender as pressões realizadas tanto pelo setor privado quanto pelo público com a relação a algumas diretrizes propostas pelo Plano confeccionado por Prestes Maia.

Na primeira gestão de Ruy Novaes (1956-1960), ocorreu um maior adensamento das verticalizações, já que a legislação ampliara o limite de altura dos edifícios. No entanto, a expansão horizontal vivenciada pelo município passou por modificações, já que era grande a oferta de loteamentos, não havendo, portanto a necessidade da criação de novos.

Período	Variação Percentual
1937 – 1941	12,5%
1941 – 1946	25,2%
1946 – 1951	64,6%
1951 – 1956	62,2%
1956 – 1962	50,6%

Evolução da Área Construída (SEMEGHINI, 1988)

Particularmente na área da Bacia do Ribeirão Anhumas, devido a questões migratórias, que por vezes direcionaram o crescimento e o desenvolvimento do município, esse fenômeno se agravou por um desenvolvimento desigual da cidade, permanecendo assim até a década de 1960, de modo que, na década seguinte o a taxa de crescimento anual do município sempre esteve acima de 5,5%, superando em várias oportunidades a marca de 7% ao ano.

Na segunda gestão do prefeito Ruy Novaes (1964-1968) foi aprovada a ampliação do sistema de abastecimento de água de Campinas, cristalizada a criação da Companhia de Habitação (COHAB) e a autarquia DAE (Departamento de Águas e Esgoto), atualmente denominado de SANASA, bem como a determinação da criação de uma comissão provedora de um Plano Diretor Integrado de Campinas. A partir de então, num intervalo de vinte anos, foram confeccionados três plano diretores para o município, de modo que estes deram sua contribuição para que o fenômeno de valorização diferenciada de localidades de

negócio perpetuasse em seus respectivos períodos de vigência (SANTOS, 2002). Entretanto, não conseguindo conter a especulação imobiliária que ocorria em Campinas, que dificultou o atendimento da população no que diz respeito à infra-estrutura e demais deveres do Estado para com os cidadãos, notou-se o agravamento problemas principalmente no setor de transportes e conseqüentemente educacionais. O setor de saúde ainda obteve êxito para com a população nas décadas subseqüentes, através da construção de centros e postos de saúde nas novas áreas de habitação, além de contar com o apoio no atendimento da demanda por parte do Hospital das clinicas da UNICAMP.

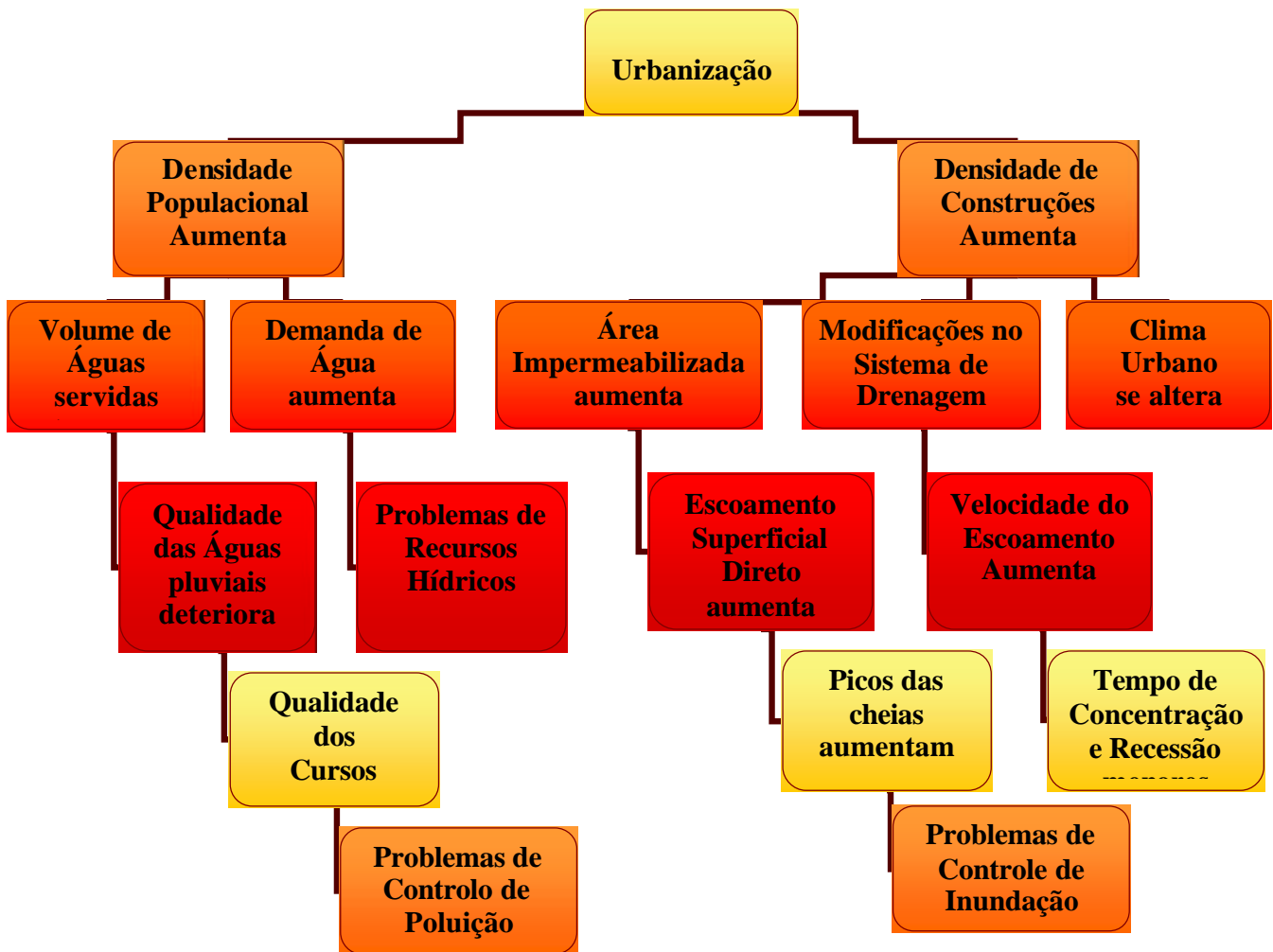


Diagrama de Processos ocorrentes em Áreas Urbanas – Causas e Efeitos da urbanização para os recursos Hídricos (HALL, 1984 *apud* TUCCI, 2000)

Ano	Área Urbana (Km²)
1954	52.921
1962	73.290
1968	110.129

Crescimento da área urbana de Campinas (SEMEGHINI, 1988)

Esta especulação se dava de modo que terrenos localizados a grandes distancias do centro da cidade eram loteados, onerando o poder público e criando vazios habitacionais no interior da malha urbana do município, tornado-a descontínua, fato este que perdura até os dias atuais. É interessante notar que o Estado (COHAB) não só aceitou passivamente este processo, como participou deles, pois a COHAB construiu muitas de suas unidades nestas áreas, possivelmente atraída pelo baixo custo. Ainda assim o município de Campinas permanecia com déficit habitacional em torno de 50 mil moradias em 1980 e mais de 100 mil no início do século XXI.

Período	Número de Unidades	Lotes Urbanizados
1965 – 1969	3.337	-
1970 – 1974	4.314	-
1975 – 1979	1.990	-
1980 – 1984	7.166	-
1985 – 1989	1.226	-
1990 – 1994	3.730	2.765
1995 – 1999	1.484	5.705
2000 – 2004	254	236
TOTAL	23.501	8.706

Unidades Construídas pela COHAB em Campinas. Fonte: COHAB

Com a rapidez que se desenvolveu a ocupação urbana, o plano de planejamento urbano desenvolvido na década de 1930 não teve a oportunidade de ser realizado para toda a área da cidade, de maneira que a impermeabilização do solo deu-se de forma desenfreada e inconseqüente, bem como o revestimento e canalização de pequenos corpos d'água e a remoção da cobertura vegetal das localidades a serem ocupadas, principalmente dos mananciais de leitos d'água que abastecem o Ribeirão das Anhumas.

Ano	Área Pavimentada (m²)
1935	481.557
1946	686.178
1951	887.066

Expansão da área pavimentada na cidade de Campinas (SEMEGHINI, 1988)

A ocupação por parte de uma população necessitada de moradia, é acompanhada de uma infra-estrutura a ser oferecida pelo Estado, como pavimentação de vias públicas, necessidade de tratamento e distribuição de água, bem como coleta e tratamento do esgoto produzido. A importância econômica do município pode ser dimensionada pelo fato de Campinas em 1937 empregar 10,5% do total operariado paulista, despontando como principal potencia industrial do interior brasileiro e, no ano de 1956, a cidade detinha 15,5% do total da população do estado de São Paulo (SEADE, 1988 *apud* PIRES NETO, 1993), dimensionando o engrandecimento sócio-econômico pelo qual a cidade passou.

Área	40 – 50	50 – 60	60 – 70	70 – 80	80 – 91	91 – 96
Brasil	2,34	3,17	2,76	2,48	1,93	1,38
Região Sudeste	2,08	3,26	2,52	2,64	1,77	1,35
Estado de São Paulo	2,44	3,57	3,20	3,49	2,12	1,58
Reg. Gov. de Campinas	1,53	4,59	4,74	6,21	3,40	2,37
Município de Campinas	1,61	3,70	5,54	5,86	2,24	1,43

Crescimento Populacional comparado do Município de Campinas (Fonte: Censos Demográficos de 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991 e Contagem Populacional de 1996)

Cabe ressaltar aqui que, na área de estudo deste projeto, este Plano, elaborado no início da era do desenvolvimento industrial de Campinas, exerceu na implantação da via expressa “Norte-Sul” (Avenida José de Sousa Campos). Essa via foi construída as margens do Córrego Proença, devastando a mata ciliar que cobria os mananciais, impermeabilizando a área e propiciando um aumento do escoamento superficial, o que virá a culminar em constantes e danosos fenômenos de inundações notados principalmente nos meses de maior precipitação do ano.

Ainda no que diz respeito a obras realizadas neste período, estas foram feitas com recursos da Reforma Tributária articulada em 1966, assim como a urbanização da Lagoa do Taquaral, Construção do Centro de Convivência e da Rodoviária (obras que dizem respeito à região do alto Anhumas), as construções e modificações da Avenida foram desenvolvidas nas gestões de Orestes Quércia (1969 – 1973), Jacó Bittar (1989 – 1992) e Magalhães Teixeira (1983 – 1988 e 1993 – 1996), bem como demais modificações confeccionadas em parceria com a Caixa Econômica Federal, em regiões de urbanização consolidada.

Durante 1950 e 1970 o fluxo migratório para o município se intensifica, devido a crescente industrialização na região. Juntamente com este contingente populacional, que era formado tanto por mão-de-obra qualificada quanto por mão-de-obra não qualificada, o padrão de vida social da cidade é deteriorado, fato seguido de constantes degradações ambientais. Na década de 1950, impulsionado pela especulação imobiliária, é iniciado um processo de verticalização no centro de Campinas.

Período	Saldo Vegetativo	(%)	Saldo Migratório	(%)
1950 – 1960	36.945	43,30	47.699	56,60
1960 – 1970	57.686	35,50	104.620	64,50
1970 – 1980	111.825	38,70	176.870	61,30

Crescimento Populacional de Campinas

(Censos Demográficos – IBGE: 1950, 1960, 1970, e 1980 *apud* SEMEGHINI, 1988)

Apesar de receber um grande contingente migratório, os índices de desenvolvimento humano de Campinas se mantiveram elevados até a década de 1960. A rede de água e esgoto atendia uma porcentagem elevada da população (em comparação com demais

municípios e com a média nacional); a mortalidade infantil, em comparação com a média estadual era baixa e os níveis de instrução podem ser considerados elevados para a época.

Década	Rede de água	Rede de esgoto	Pessoas por domicílio	Índice de Alfabetização	Mort. Inf. Campinas	Mort. Inf. Est. SP
1930	-	77,3%	-	-	147,0	155,1
1940	91,6%	72,5%	6,04	66,0%	132,0	178,3
1950	82,6%	63,7%	5,0	73,2%	55,0	115,8
1960	86,0%	77,9%	4,6	79,9%	57,3	77,3

Índices de desenvolvimento humano de Campinas (SEMEGHINI, 1988 – Adaptado)

Posteriormente a estes fatos são iniciadas ocupações na área do município, como a ocorrida no Córrego Brandina (afluente do alto curso do Anhumas), principalmente por famílias de baixa renda, constituindo o atual bairro Brandina. Segundo Semeghini (1988), o poder público não consegue acompanhar o crescimento do contingente populacional, de modo que na década de 1970 nota-se um crescente número de analfabetos advindos das mais diversas regiões do Brasil (grande presença de paranaenses e nordestinos); a rede de água e esgoto não é mais suficiente para o atendimento da população, da mesma forma que a disponibilidade de vagas na rede pública de ensino. As desigualdades sociais observadas no município começaram a se atenuar, sendo ainda assinalados neste período problemas de abastecimento de água e de infra-estrutura em Campinas.

No governo do prefeito Orestes Quércia (1969-1973) foi confeccionado o PPDI (Plano Preliminar de Desenvolvimento Integrado) financiado pelo Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAL), visando utilizar o capital disponibilizado pelo BNH (Banco Nacional da Habitação) para a tomada de decisões urbanísticas (estudos, projetos, desapropriações e execuções de obras) pela Prefeitura Municipal. O prefeito Lauro Péricles, em sua gestão (1973-1977) executou como principal obra a construção da Via Expressa Aquidabã, de forma a substituir um trecho do anel viário demarcado no Plano de Prestes Maia. Em demais obras viárias no município, ao longo de toda a segunda metade do século XX, podem ser visualizados vértices do Plano de Melhoramentos Urbanísticos

(1943-1938), como no caso das Avenidas José de Souza Campos (Norte-Sul), Princesa d'Oeste e Suleste.

Na década de 1970, 38 mil famílias estavam inscritas em programas habitacionais da COHAB (cerca de 1/4 do contingente populacional do município), com comprovação de renda superior a três salários mínimos mensais. No ano de 1981, em uma pesquisa feita pela Secretaria de Promoção Social foram localizados 80 loteamentos carentes, destes 43 as margens de córregos e áreas afetadas por enchentes, onde viviam cerca de 160 mil habitantes.

A rede de abastecimento de água também ficou bastante limitada à população no decorrer da década de 1970. No ano de 1980, 30 mil habitações não contavam com esta infra-estrutura, número 126% maior que na década anterior (SEMEGHINI, 1988). A rede de esgoto deixava de atender 82.180 pessoas. Campinas que apresentava em 1970 a 8ª cobertura de abastecimento de água, 9ª em coleta de esgoto e 12ª em iluminação elétrica, passou em 1980 a apresentar a 16ª, 20ª e 21ª colocações em comparação com municípios paulistas. O analfabetismo no município crescera 64% no período, totalizando um contingente de 52.920 sem saber ler e escrever.

Como o processo de prolongamento da área urbanizada continuou a ocorrer nas décadas de 1980 e 1990, culminando no ano de 1997 na aglomeração de 30 mil pessoas advindas do próprio município de Campinas e das suas cidades limítrofes nas áreas denominadas de Parque Oziel e Jardim Monte Cristo, situados na Bacia do Rio Capivari, próximo ao Córrego “Piçarrão”. Segundo Semeghini (1988), cerca de 25 mil famílias (ou mais de 100 mil pessoas), viviam no início da década de 1980 abaixo da linha da pobreza.

As conseqüências de todos esse processos de urbanização desta região do município de Campinas passaram a ser notados já na década de 1980, quando em alguns eventos de precipitação já eram notadas áreas de inundações. Estes fenômenos vieram a se intensificar com o decorrer dos anos, acelerados pelo crescimento da cidade, a verticalização, ocupação das vertentes e área de nascentes e adensamento dos fluxos urbanos. Na gestão do prefeito Jacó Bittar (1988-1992), foi elaborado o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Campinas (PDDU – 1991). Nota-se este fenômeno na publicação da Prefeitura Municipal de Campinas (1996) “Nos países onde se desenvolveu rapidamente a industrialização, ocorreram muitas transformações nos principais centros urbanos, trazendo conseqüências

graves para os setores de infra-estrutura e serviços. Novas matérias primas foram incorporadas ao processo produtivo, aumentando consideravelmente a quantidade de resíduos sólidos refugados pelo homem e não absorvidos pela natureza”.

Outro fato a ser notado é o diferenciado crescimento populacional. Enquanto a taxa de crescimento média da população no município de Campinas foi de 1,30% entre os anos de 1991 e 1996, o mesmo índice para a população favelada atinge a marca de 6,78%, demonstrando que as desigualdades sociais da cidade tiveram um acréscimo no período. Pode-se concluir também que esta população favelada, detentora de um menor nível de instrução e conseqüentemente uma menor preocupação com problemas ambientais, o que leva a uma maior degradação destas áreas.

Em 1992, segundo relatórios da CETESB há um acréscimo da poluição do ar, de corpos d'água e de solos, devido a presença de esgotos, tanto domésticos quanto proveniente de indústrias, bem como de metais pesados e a ocorrência de chuva ácida.

A Prefeitura Municipal de Campinas em 1995 caracteriza o município com uma condição de “deterioração do sitio natural e da qualidade do meio ambiente, desajustes nas redes de infra-estrutura urbana, agravamento dos problemas sociais da periferia; comprometimento das finanças públicas pelos custos crescentes de urbanização; constituição de espaços segregados destinados exclusivamente à população de baixa renda” (FRISCHENBRUDER, 2001). São notados nestes anos uma crescente carência de habitações e de um serviço de transportes que venham a atender aos munícipes, assim como o aumento de índices de violência e criminalidade, de menores abandonados e da mendicância (SIVIERO, 1995 *apud* FRISCHENBRUDER, 2001).

Com o objetivo de orientar o desenvolvimento urbano do município, foi revisto e aprovado em 1996 a nova Lei do plano Diretor que “estabelece diretrizes estratégicas de ordenamento e controle dos processos de produção e apropriação do espaço, objetivando garantir e viabilizar um desenvolvimento harmônico que concilie o crescimento econômico do município com a melhoria da qualidade de vida de seus cidadãos” (Prefeitura Municipal de Campinas, 1995 *apud*, CAIADO, 2002). O Plano Diretor propõe uma divisão setorial da cidade em sete macrozonas, de maneira que a área do (alto Anhumas e seus afluentes estejam inteiramente inserida na Macrozona que foi designada pelo plano como área de Urbanização Consolidada). De acordo com o IBGE (1996), esta região abriga 70% da

população residente no município, concentrando atividades de comércio e serviços e convergindo as principais vias de trânsito da cidade.

O Plano Diretor de Campinas estabelece ainda que é necessário a “preservação do patrimônio natural e a racionalização do uso dos recursos naturais e, por outro lado, a qualidade e o equilíbrio ambiental da cidade” buscando “a adequação da dinâmica de crescimento da cidade às possibilidades de provimento da infra-estrutura (...), colocar limites ao crescimento urbano em regiões não propícias à urbanização e em regiões de reconhecida qualidade ambiental a ser preservada ou restabelecida (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 1995). Desta forma, foram constituídas estruturas espaciais de gestão, sendo elas: os Distritos Municipais, o Perímetro Urbano, as Macrozonas, as Áreas de Planejamento (AP's) e as Unidades Territoriais Básicas (UTB's).

2 – O MUNICÍPIO DE CAMPINAS

O Município de Campinas, que conta com uma altitude média de 680 m, localiza-se na porção oriental do estado de São Paulo, registrando uma temperatura média anual de 22°C, uma umidade relativa do ar de 72,1% e uma precipitação média anual de 13.880 mm, concentradas no período compreendido entre os meses de outubro e março (CAIADO, 2002). É também neste período que são verificadas com maior frequência a ocorrência de inundações danosas a ocupação antrópica ao longo das margens do Ribeirão Anhumas e seus Córregos afluentes.

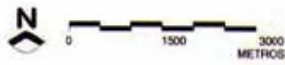
Constituinte da bacia do rio Tietê possui corpos d'água que alimentam alguns dos principais afluentes (Piracicaba e Capivari) da margem direita deste rio que corta o estado paulista. Na porção setentrional do território, é cortada pelos rios Jaguari e Atibaia, que no encontro de suas águas (município de Americana) formam o já citado rio Piracicaba. Principal constituinte do Rio Atibaia (o qual atende ao abastecimento de água a região de Campinas), o Ribeirão Anhumas, após dissecar grande parte da área urbana campineira, deságua no Rio Atibaia no município de Paulínia. A rede de drenagem do município é densa e convergente em sua totalidade para três sub-bacias (Quilombo, Capivari e Jaguari/Atibaia, sendo o Ribeirão Anhumas integrante desta última).

Campinas pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Capivari/Jundiaí/Piracicaba, sendo este órgão integrado pelo estado, municípios e a sociedade, os quais sediados na bacia.

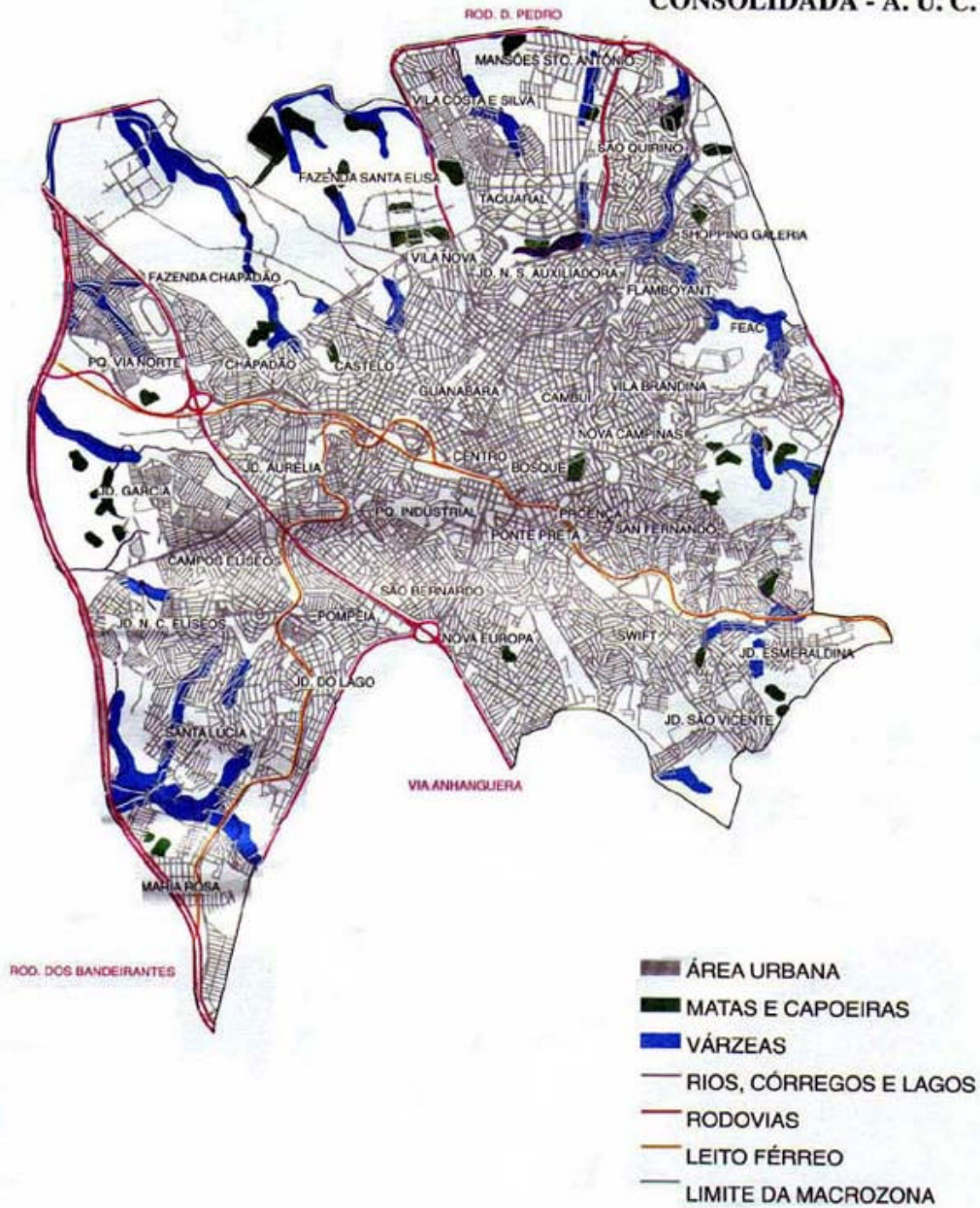


Mapa das Bacias Hidrográficas do Município de Campinas (www.campinas.sp.gov/seplan)

Com uma população que superou o número de um milhão de habitantes ao apagar das luzes do ano de 2002 (segundo a revisão populacional feita pelo IBGE em 2004), a cidade de Campinas possui, de acordo com a Prefeitura Municipal, 98,3% de seus habitantes residindo em área urbana, apesar de a área rural (470 Km²) superar a área urbana (417 Km²), totalizando um território de 887 Km², o que proporciona, ainda de acordo com a Prefeitura Municipal, uma densidade demográfica de 1.118,83 habitantes por quilometro quadrado. O município ainda apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,852, considerado alto pela Organização das Nações Unidas, e superior a média nacional.



**MACROZONA 4
ÁREA DE URBANIZAÇÃO
CONSOLIDADA - A. U. C.**



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

SEPLAMA
IMIA

Macrozona 4, área na qual a Alta Bacia do Ribeirão Anhumas está inserida.
(PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 1996)

A Macrozona 4, já identificada anteriormente como área de urbanização consolidada, é detentora de uma área de 125 Km², e possui nos arredores de sua área mais central residências de classe média-alta e em seus limites população com um nível de renda mais baixo, detendo esta área, 62% do todo populacional favelado do município (de acordo com o Censo Demográfico de 1991, IBGE). A política habitacional que vem sendo desenvolvida pela prefeitura municipal é a de manter os moradores no mesmo local (a menos que estejam em áreas de risco), apenas oferecendo uma melhor condição de moradia. A remoção destas famílias para outros locais poderia implicar em mudanças sócio-econômicas da região, já que, segundo Caiado (2002), a fixação destes moradores nesta área se deu pelas “possibilidades de emprego, equipamentos e abastecimentos”.

Na região leste-sul (de acordo com a divisão feita pela Prefeitura Municipal de Campinas no Plano Diretor do município e coincidente com a Macrozona 4 e a região do alto Anhumas), é encontrada uma área de razoável nível de verticalização.

Segundo dados dos Censos Demográficos realizados pelo IBGE em 1980 e em 2000, a população de Campinas cresceu 45,7%, indo de 664.566 a 969.921. Este crescimento foi acompanhado de urbanização, que saltou de 89,64% em 1980 para os atuais 98,33%. Esta urbanização vem se dando quase sempre em forma desordenada, irregular e não planejada, já que, segundo dados da Secretaria Municipal de Habitação, a porcentagem de pessoas residentes em favelas supera os 15%. Este fenômeno vem crescendo de maneira considerável, já que este contingente populacional vem aumentando muito mais que o crescimento do número de habitantes do município e com ele os impactos ambientais sobre suas respectivas áreas.

De acordo com dados da SANASA (empresa cujo controle acionário é da Prefeitura de Campinas) são captados mensalmente de águas superficiais no município 9.551.000 m³, sendo distribuídos a 98% das residências (Censo Demográfico 2000, IBGE). A rede de esgotos do município atende a 88% dos domicílios (sitio da SANASA), porém, apenas 5% deste contingente coletado era tratado até junho de 2001. No mesmo ano foi inaugurada a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Samambaia, aumentando para 10% o total de esgoto tratado pela cidade. O Plano Diretor de Tratamento de Esgotos, que foi revisado em 2001, estabelecia para o município que até o ano de 2004, 70% da coleta de esgoto seria tratada.

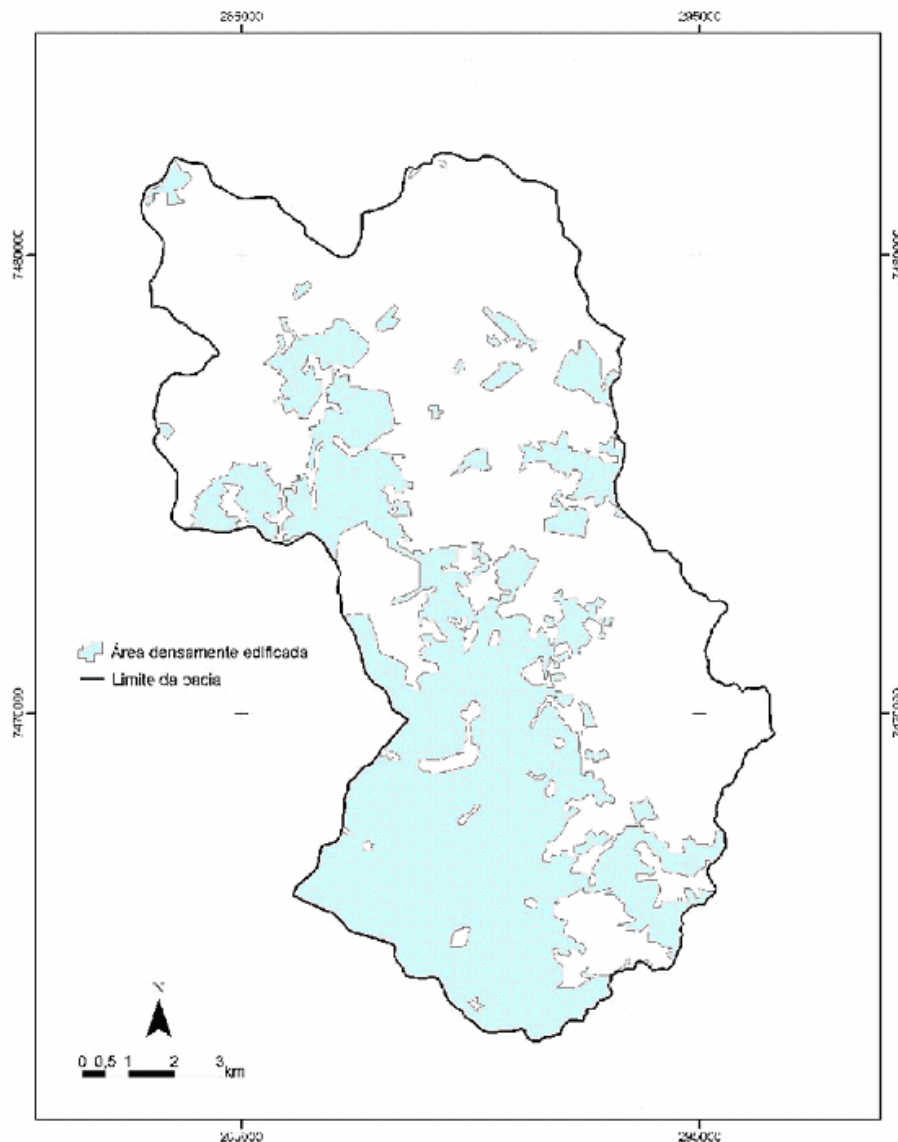
3 – A BACIA DO RIBEIRÃO ANHUMAS

Levando-se em conta o conceito o conceito de Bacia Hidrográfica proposto por Carpi Jr (1999), em que é dito que a área de uma bacia é a área por um rio principal e seus afluentes e canais pluviais delimitada por um divisor de águas e, de acordo com o Projeto supracitado, a área destinada ao estudo e a compreensão dos fatores de impacto ambiental e a construção de um perfil que abranja a população em questão é a compreendida e banhada pelos Córregos do Proença, Orozimbo Maia e do Mato Dentro, de forma que possa se conhecer a composição das pessoas residentes nestes locais. “As bacias hidrográficas da região começam a ficar comprometidas com o uso inadequado dos recursos naturais” (PREFEITURA MUNICIPAL D CAMPINAS, 1996). A relevância deste tipo de estudos se justifica pelo fato de a água, além de fundamental a vida é o recurso natural com maior variabilidade de usos pelo Homem, da seguinte maneira: abastecimento público, consumo industrial, irrigação agrícola, recreação, geração de energia elétrica, transporte, preservação de fauna e flora. No entanto, fontes de poluição como esgotos sanitários, águas residuais de uso industrial, resíduos sólidos, drenagem urbana, fontes acidentais e atmosféricas (BENETTI & BIDONE, *in* TUCCI, 2000). Christofolletti (1979) diz que “as bacias hidrográficas começaram a ser focalizadas como unidades geomorfológicas fundamentais, tendo em vista o funcionamento integrado de seus elementos”.

De acordo com Almeida, a evolução geológica da drenagem na em que o município de Campinas está situado, entre o Planalto Cristalino e a Depressão Periférica Paulista, constitui-se “numa rede hidrográfica de tipo particular, na qual os cursos conseqüentes primitivos são desviados para um deles, que passa a desempenhar papel de nervura principal”, de maneira que a concentração do escoamento da drenagem seja exacerbada, principalmente nas áreas de boqueirões dos cursos d’água., constituindo barras geomorfológicamente semelhantes em sua tipologia. Este fato pode ser comprovado pelo reduzido ângulo que se forma entre a superfície e as estruturas materiais, constituindo entalhes afunilados ao longo do coletor axial do sistema.

Nota-se que a ocupação humana na Bacia do Ribeirão Anhumas densifica-se gradativamente à medida que se “sobe” o canal fluvial. Canais fluviais são feições

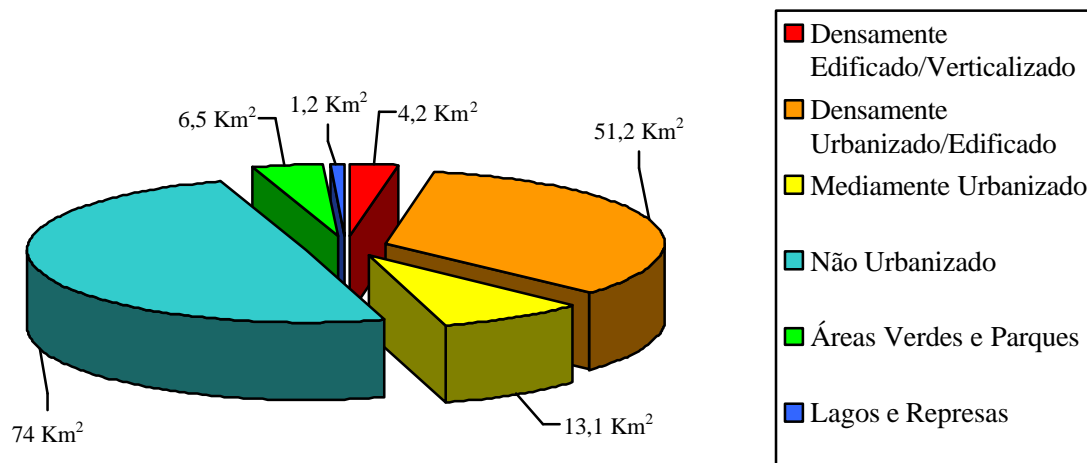
topográficas onde ocorre à concentração do fluxo das águas pluviais, independente do fluxo possuir caráter permanente ou não (CHRISTOFOLETTI, 1974, *apud* PIRES NETO, 1993).



Mapa das regiões densamente edificadas na Bacia do Ribeirão Anhumas (*apud* BRIGUENTI, 2005)

As áreas a montante da Bacia são as regiões mais antigas da cidade, da mesma forma que sua ocupação, propiciando uma maior concentração de contingente populacional, tendo com conseqüência maiores urbanização, verticalização e impermeabilização. Estes fatos têm sua ocorrência reduzida a medida que o Ribeirão segue para a jusante. Estas informações podem ser comprovadas em imagens de satélite: as áreas de tonalidades mais

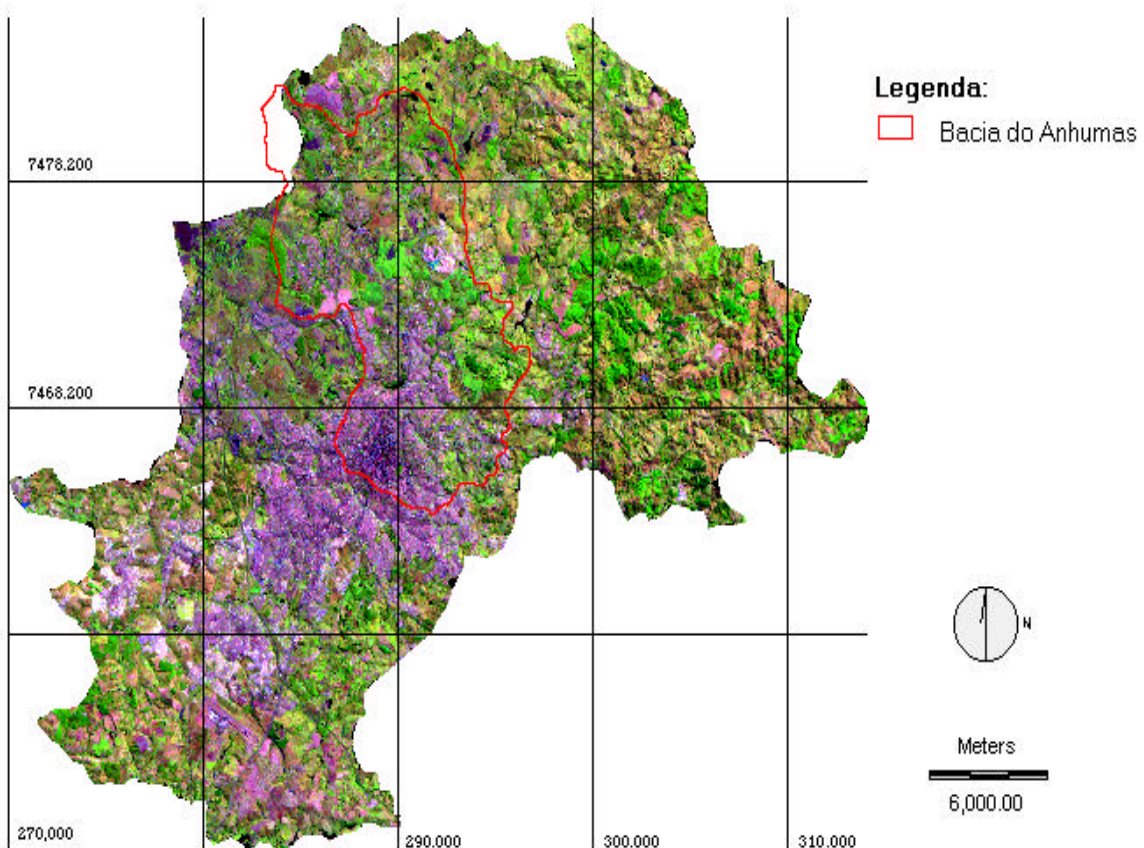
arroxeadas são as urbanizadas, de maneira que quanto mais forte a tonalidade da cor roxa, maior a densidade de urbanização. Nota-se também que nas áreas mais orientais, bem como nas centro-setentrionais há a presença de uma maior quantidade da tonalidade esverdeada, denotando áreas ainda não saturadas pela urbanização e com a ocorrência de locais com vegetação (original ou não), portanto com menor impermeabilização do solo, reduzindo os impactos ambientais ocorrentes nas áreas a montante dos córregos Proença e do Mato Dentro.



Representatividade das classes de ocupação urbana na área da Bacia do Ribeirão Anhumas (BRIGUENTI, 2005 – adaptado)

Para o ‘Projeto Anhumas’, oficialmente intitulado “Recuperação Ambiental, Participação e Poder Público: uma experiência em Campinas” houve a segmentação da grande área de Bacia em três outras menores, obedecendo a aspectos relevantes à geografia física local (geomorfologia, hidrografia e pedologia). A partir desta divisão foram iniciados os estudos sócio-ambientais. Primeiramente, foram realizados os estudos pertinentes à baixa bacia, com uma área aproximada ao distrito campineiro de Barão Geraldo.

Na porção da área circundada pela linha vermelha (que delimita a bacia do Ribeirão Anhumas, demarcando seus divisores de águas) está localizada a área que compreende as áreas de estudo em questão. Sendo esta a de maior representatividade nas atividades comerciais e na concentração de moradias da população habitante no município, principalmente nas áreas mais ocidentais e austrais, sobrepondo-se as áreas de cabeceira dos afluentes da parte alta da Bacia, denotando, portanto, que a pertinência da preocupação com estas localidades é válida. É válido ressaltar que a área de jusante do Ribeirão de dá no município de Paulínia, cuja localização ocorre a Noroeste de Campinas, com uma porção de seu território circundado pela linha vermelha, delimitadora da Bacia do ribeirão Anhumas.



Ribeirão Anhumas. (Bantas TM3, TM4, TM5 do satélite LANDSAT) (apud BRIGURNTI, 2005)

A região do Baixo Anhumas é classificada como AUC-N Área de Urbanização Controlada Norte, ou Macrozona 3), pelo Plano Diretor de Campinas (1996) e recebe tal

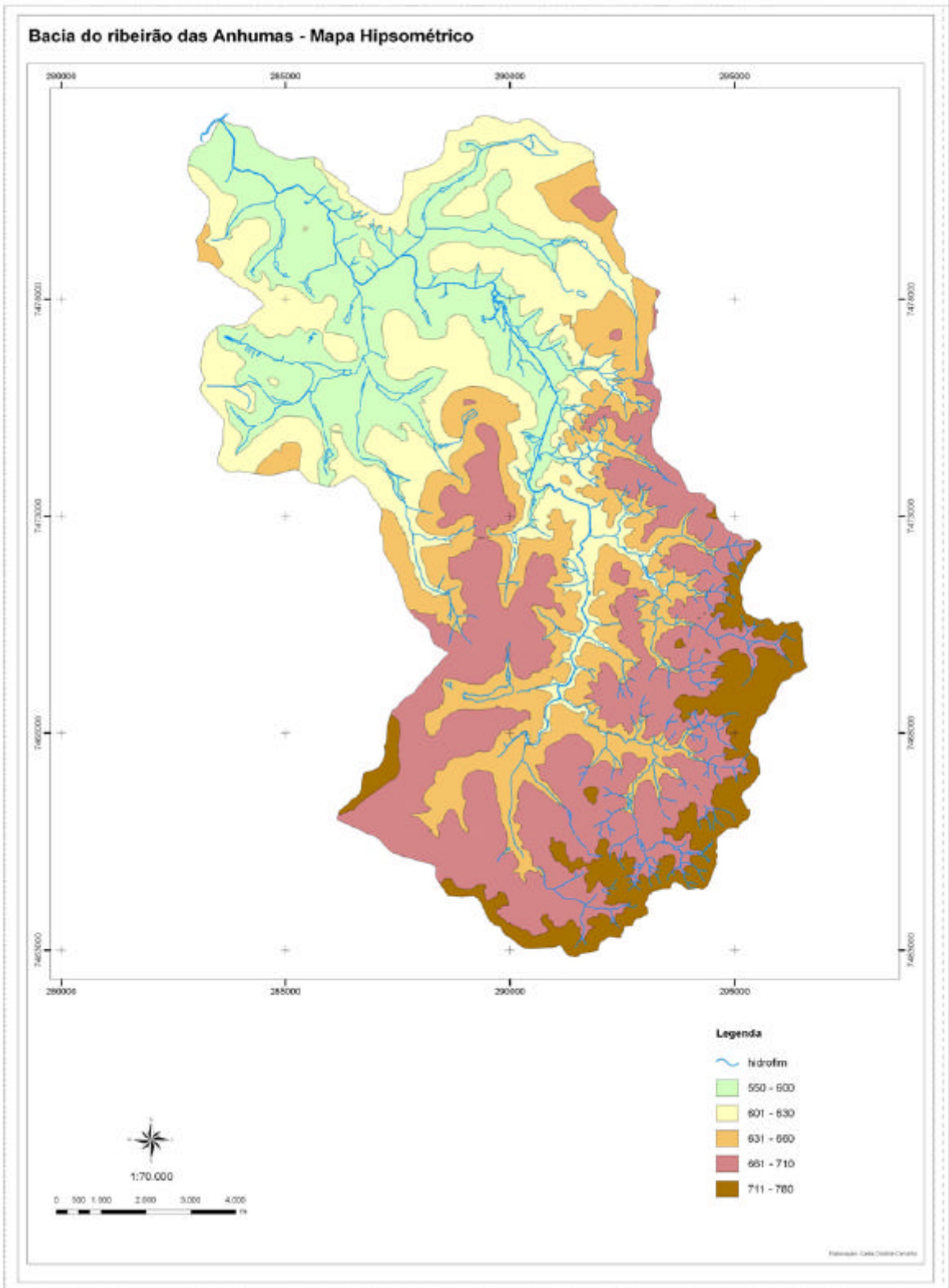
nomenclatura por englobar em seu território áreas de proteção ambiental e ter restrições quanto ao tipo de construção que pode ser empreendida nesta área. Compreende a região norte/noroeste de Campinas, abrangendo as localidades de Barão Geraldo, dos Amarais, eixo da Rodovia D. Pedro I (SP 065), entre Ceasa e Santa Cândida, região do Jardim Miriam/ Parque Xangrilá, do Parque Imperador/ Fazenda Brandina e região do Notre Dame/ condomínios Gramado e Alto Nova Campinas, correspondendo estes respectivamente às áreas de planejamento de número 4, 5, 6, 7, 8 e 9. Cada área de planejamento engloba um conjunto de Unidades Territoriais Básicas (UTB's), tomando como exemplo a região de Barão Geraldo, área número quatro, que corresponde ao bairro Guará, trecho Anhumas-SP 340 (Rodovia Gov. Adhemar de Barros), Centro de Barão Geraldo, Cidade Universitária, Ciatec e Real Parque, para maior informação sobre as unidades pertencentes às outras áreas de planejamento. Deste modo, esta área possui aproximadamente 121,16 km quadrados, representando uma área equivalente a 5,2% do total do município, tendo um contingente populacional (de acordo com os dados trazidos no Plano Diretor de Campinas de 1996) de 56 mil habitantes, sendo que 4 mil se encontram na zona rural e os outros 52 mil em área urbana, compreendendo uma densidade populacional de 4,6 habitantes por quilometro quadrado, e uma correspondência percentual de 6% do contingente total de Campinas. A população de baixa renda se concentra principalmente nos bairros de São Marcos, Santa Mônica e Campineiro, constituindo cerca de sete mil pessoas correspondendo a aproximadamente 13% da população da macrozona e 10% do total de favelados do município.

O Médio Anhumas possui cerca de 6,5% de área coberto por arruamentos e estradas. Possui densidade demográfica de 100 habitantes por km². É composta pelos bairros: Vila Nogueira; Vila 31 de Março; Jardim Santana; Jardim São Quirino; Jardim Nilópolis; Parque Imperador; Residencial Vila Verde (condomínio fechado); Jardim Conceição; Jardim Madalena; Jardim Boa Esperança; ocupação da Luiza de Gusmão e ocupação da Rua Moscou (área de favelas). Esta área, segundo dados levantados por Briguenti (2005), as piores condições ambientais da bacia. Após a confluência entre córrego Proença com o córrego Orosimbo Maia, que formam o Anhumas, localiza-se uma das áreas de risco ocupadas. A ocupação, às margens do ribeirão, com cerca de 531 famílias, recebe o nome de Favela Guaraçaí, na Rua Natividade, Jardim Flamboyant

(próximo à Escola Americana). A fim de resolver o problema dessa população ribeirinha, a Cohab tem tentado implantar projetos de desocupação e realocação dessa população para outros bairros – o mesmo tem sido implantado na região da Rua Moscou. Entretanto, uma parte dessa população acaba voltando para estas áreas de risco (BRIGUENTI, 2005). Ainda segundo o autor, logo após esta área encontram-se os condomínios Guararapes (margem esquerda) e Marcondes Filho (margem direita), ambos ocupados por residentes de classe média. De modo que “(...) na margem esquerda do Ribeirão, encontra-se a foz da lagoa do Taquaral. O córrego que passa pela lagoa do Taquaral vem do bairro da Vila Nova, onde há muitas nascentes, desce pela avenida Imperatriz Leopoldina por galerias de águas subterrâneas.

“Uma das áreas mais atingidas pelas enchentes localiza-se a jusante em área ao longo da rua Luiza de Gusmão e rua Moscou. As ruas estão localizadas respectivamente na Vila Nogueira e no Parque São Quirino. Este conjunto de ocupações ao longo da margem esquerda do ribeirão, é conhecido como favela Moscou, apesar de possuir distinções nominais entre os moradores locais. Em tal área há uma grande concentração de moradores, com muitas residências próximas às margens do Ribeirão. O conjunto de ocupações começa ao longo da rua Dona Luiza de Gusmão e vai até a ocupação denominada Gênese, próximo à rodovia Dom Pedro totalizando cerca de 800 famílias” (BRIGUENTI, 2005).

Com o decorrer dos anos e necessidade de novas áreas residências para a população que advinha para o município e seguindo os fluxos da especulação imobiliária, a tendência de verticalização e impermeabilização das áreas já consideradas pelo Plano Diretor como de Urbanização Consolidada vem se acentuando, expandindo-se para as regiões mais baixas da Bacia, nos arredores da rodovia D. Pedro I (SP 65) e no Distrito de Barão Geraldo. Estas ocupações vêm se dando principalmente nas formas de condomínios de casa, quase sempre, de alto padrão. Juntamente consigo, são levadas também a estas novas áreas toda a rede infra-estrutura oferecida pelo poder público, bem como uma quantidade crescente de comércio e serviços.



Níveis Altimétricos da porção sul da Bacia do Anhumas e Rede Hidrográfica
(apud TORRES et al, 2005)

A região do alto Ribeirão Anhumas é classificada por Pires Neto (1993) como colinosa e suavemente ondulada, com amplitude de declividade de 20 a 90 metros, com uma erodibilidade baixa, assim como a vulnerabilidade do aquífero que se situa sob o a área. Quanto à ocupação antrópica, a utilização urbana e industrial é tida como favorável, “com cuidados simples de implantação e conservação”, assim como para a prática da agropecuária, com “cuidados de conservação e/ou melhoramentos”. São elencados também, os processos de ravinamento e voçorocamento da margem esquerda do Córrego da Orosimbo Maia e contaminação de poços cacimba por fossas negras em áreas de ocupação de baixa renda e sem saneamento básico.

É verificado que as áreas de maior declividade ao serem atingidas pela precipitação têm um menor índice de infiltração da água no solo. Este material não infiltrado tende a escoar, levando consigo partículas que estavam depositadas no solo e parte deste mesmo solo. Devido a topografia acidentada do terreno, a água escoada adquire velocidade, tornando estas áreas de maior instabilidade.

Na Bacia do Ribeirão Anhumas em específico, são predominantes os declives com variáveis entre 0% e 6%, como pode-se perceber em mapas de declividade da área analisada. No entanto há a ocorrência de áreas com maiores declividades e, quando estas estão associadas a locais de urbanização densa, com conseqüente impermeabilização do solo, são verificadas inundações. Estes fenômenos são percebidos principalmente ao longo do Córrego Proença (avenidas Princesa D’oeste e José de Sousa Campos), na porção meridional da bacia. As características da declividade do Ribeirão Anhumas proporcionam a este uma diminuição da velocidade de suas águas ao longo de seu curso para a jusante. Este fato faz com que a capacidade de transporte de sedimentos pelo corpo d’água diminua ao longo do percurso, de forma que a granulometria do material transportado se reduza, bem como a capacidade erosiva (entalhamento do rio) sejam diminuídas, com locais de deposição constante de material proveniente das montantes ao longo do leito.

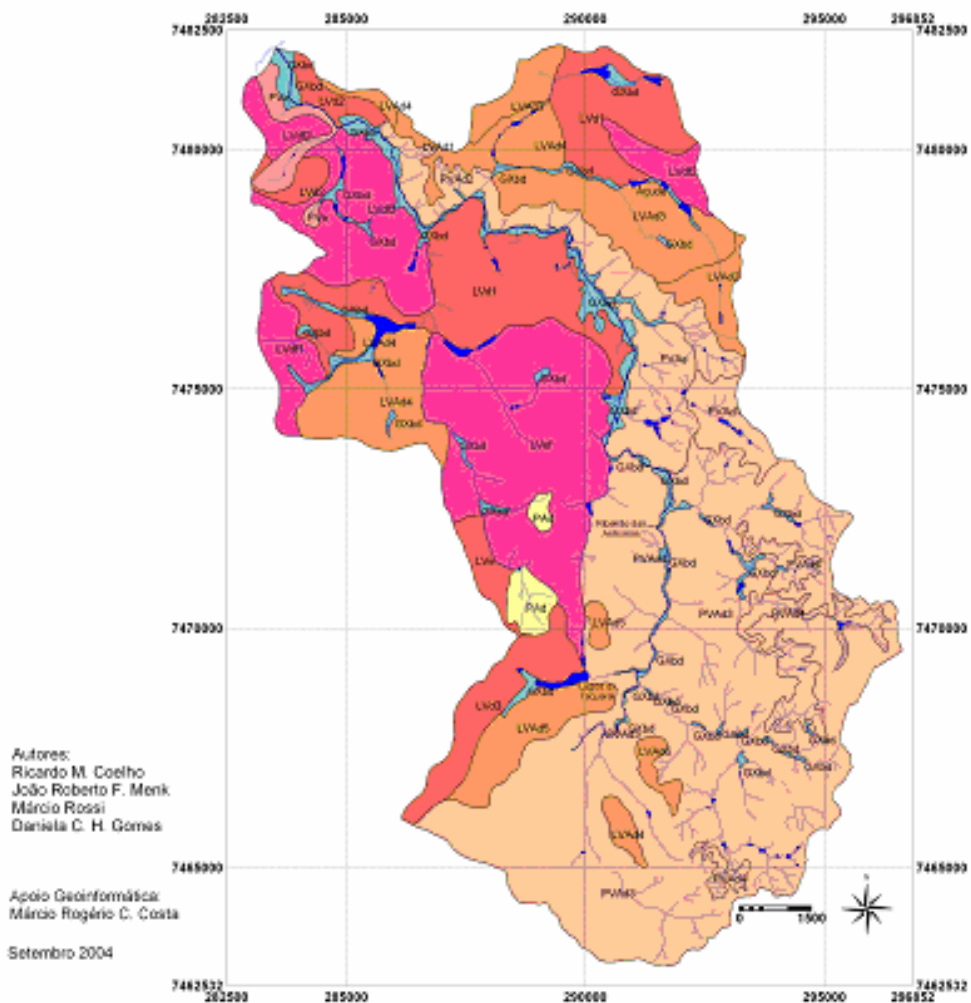
È notada também, no que diz respeito a geomorfologia da Bacia, que esta apresenta, segundo Pires Neto (*et al*, 1993), Colinas Amplas, Colinas Médias e Amplas, Colinas e Morrotes, Colinas Pequenas e Morrotes e Planícies Fluviais, sendo estas últimas consideradas não propícias a ocupação humana, já que servem como área de várzea para o leito d’água, sofrendo inundações sazonais.



Figura 2:
Solos da Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Anhumas

Instituto Agronômico
Centro de Solos e Recursos Ambientais

Processo FAPESP no. 03/02044-3



O

s solos da Bacia do Ribeirão Anhumas (TORRES *et al*, 2005)

A análise da Topografia da área seguida de um estudo elaborado propicia a confecção de um mapa hipsométrico. No caso desta área de estudo, a hipsometria verificada varia entre 550 m e 790 m. Na área que compreende o alto Anhumas, nota-se a presença de altitudes variáveis de 790 m a 670 m, de modo que as cotas inferiores a 700 m estejam nas proximidades dos leitos dos corpos d'água. Na porção do médio Anhumas, verifica-se a maior amplitude de altitude da bacia, com cotas próximas a 790 m nas nascentes do Córrego São Quirino, no extremo oriental da área, até locais com altitude de 590 m, onde o Ribeirão Anhumas adentra a área da baixa bacia. Nesta região, predominam as cotas inferiores a 600 m, de forma que, ao atingir o Rio Atibaia, o Ribeirão Anhumas encontra-se com uma altitude de 550 m acima do nível do mar.

Sendo de grande importância para o armazenamento e transporte da água precipitada, propiciando de maneira mais efetiva ou não o escoamento superficial e infiltração, os solos da Bacia do Anhumas se distribuem de forma que os Argissolos Vermelho-Amarelos tenham predominância na área, ocorrendo nas regiões sul e oeste. Latossolos Vermelho Distroféricos se fazem presentes em sua maioria na porção leste; Gleissolos não notados nas áreas de várzea do Anhumas e de seus afluentes, principalmente na parte mais baixa da bacia; Argissolos Vermelhos Eutróficos ocorrem nas proximidades do deságüe do Ribeirão no Rio Atibaia; Latossolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Distroféricos ocorrem nas proximidades do Ribeirão das Pedras e no Córrego da Fazenda Monte d'Este (afluentes do baixo Anhumas).

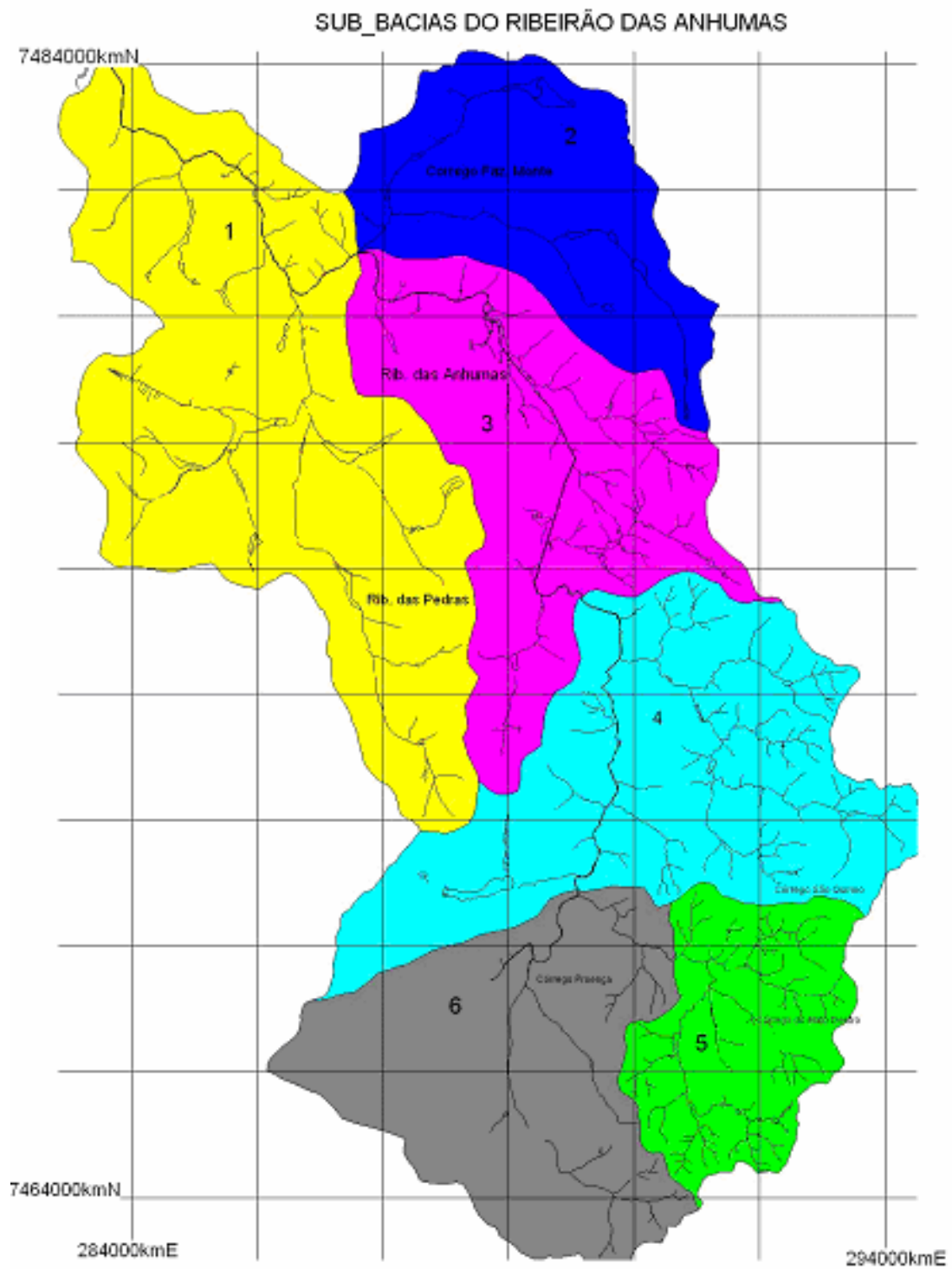
Drenagens naturais compreendem as linhas de escoamento das águas superficiais. São representadas pelos canais fluviais sazonais ou temporários, pelos canais fluviais perenes, os quais podem ou não fluir para dentro das planícies fluviais (PIRES NETO, 1993). A Rede de drenagem da Bacia é algumas vezes do tipo *Paralela*, e em sua grande maioria *Dendrítica*, de ocorrência verificada predominantemente nas áreas de Argissolos e de declividade mais acentuada, concentrando-se na margem direita do Ribeirão Anhumas. Esta Bacia Hidrográfica é considerada de 5ª ordem, ou seja, ao longo de seu curso, antes de atingir o Rio Atibaia o Ribeirão Anhumas recebe como afluentes corpos d'água que são receptores de canais de drenagem trazendo consigo um determinado volume de água escoada. Quanto mais for a Ordem, maior deverá ser a vazão do corpo d'água, de modo que suas áreas de mananciais estejam mais expostas a inundações. Soares (1995), ainda

acrescenta que, as áreas de drenagem em eventos de precipitação muito fortes, demandam uma área de várzea maior que a usual, de modo que “as planícies de inundação são ambientes complexos e variados” e que “a peculiaridade de cada área é condicionada pela natureza do material depositado, pelo relevo e, também, pelo traçado e regime dos rios”.

Segundo o Sistema de Classificação Climática de Köeppen (1948) o clima do município de Campinas é mesotérmico (pluviosidade mal distribuída) com verões quentes e úmidos, e invernos de temperaturas mais amenas e mais secos. Localizada na área de transição de clima subtropical para tropical, esta área sofre influência das massas de ar Equatorial Continental, Polar Atlântica e Tropical Atlântica. O município, apesar de estar situado na Zona Tropical, detém uma grande amplitude térmica anual, apresentando uma temperatura média de 21,6 °C.

Tendo uma precipitação média anual de 1380 mm, distribuídas em 76% na estação chuvosa (outubro a março) e 24% na estação mais seca (abril a setembro). Os eventos de chuvas causadores de inundações concentram-se nos meses de dezembro a fevereiro, apesar de seus danos serem vivenciados durante todo o ano pela população. De acordo com Pinto (1973), entende-se por precipitação “a água proveniente do vapor de água da atmosfera depositada na superfície terrestre de qualquer forma, como chuva, granizo, orvalho, neblina, neve ou geada”. No entanto, os depósitos mais relevantes a este estudo dizem respeito a eventos de chuva, principalmente aqueles que venham a proporcionar danos econômicos e sociais.

O deságüe do ribeirão Anhumas se dá no município de Paulínia (a norte de Campinas), com o encontro das águas do Rio Atibaia, com nascente no estado de Minas Gerais e importante afluente do Rio Piracicaba, e por conseqüência, do médio curso do Rio Tiete. Portanto, é correto afirmar que a Bacia do Ribeirão Anhumas está inteiramente inserida na Bacia dos Rios Atibaia, bem como do Rio Piracicaba, de modo que a política de recursos hídricos desenvolvida para estes leitos d'água venham a influenciar em possíveis impactos ambientais corpo hídrico aqui estudado, já que esta região da Depressão Periférica Paulista é de suma importância econômica, social e política, sendo estes fatores causadores e sofredores de problemas ambientais.



Alta Bacia é representada pelas cores cinza (6) e verde (5) (TORRES *et al*, 2004)

A

3.1 – GESTÃO INTEGRADA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Como fruto de uma campanha iniciada em 1985, no município de Piracicaba, foi criado no ano 1989 o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, por iniciativa dos municípios de Piracicaba e Bragança Paulista. Dos 46 municípios pertencentes às bacias, apenas 12 assinaram a ata de fundação, tendo considerável participação na Lei Estadual de Recursos Hídricos. Com esta Lei, foram criados o Conselho de Recursos Hídricos (CRH), o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO). O CBH-PCJ (Conselho de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí) reúne representantes estaduais, municipais e da sociedade civil, sendo considerado a principal instituição a cerca do tema e da área em questão.

Uso	Volume (m ³ /s)	(%)
Urbano	17,367	42
Industrial	14,559	35,2
Rural	9,117	22,1
Outros	0,288	0,7
Total*	41,331	100

O uso da água nas Bacias dos Rios Piracicaba Capivari e Jundiaí

OBS: O Rio Piracicaba exporta 31 m³/s de água para abastecer metade da Grande São Paulo, pelo Sistema Cantareira.

Esta preocupação com os recursos hídricos nestas bacias hidrográficas se faz necessária, pois a escassez de água nesta área pode vir a ser um fator preocupante para os municípios aqui localizados, tanto no que diz respeito a desenvolvimento econômico quanto ao que é pertinente as causas e necessidades sociais. A disponibilidade média para os municípios constituintes da PCJ é de 1000m³/ano/habitante, atingindo 400m³/ano/habitante nos períodos de estiagem (nível comparado com alguns dos países mais secos da África). Vale lembrar também que estas bacias hidrográficas exportam água para o abastecimento da capital paulista e seus municípios envoltórios, já que estes não são possuem mais auto-suficiência no consumo de recursos hídricos, fato que pode também

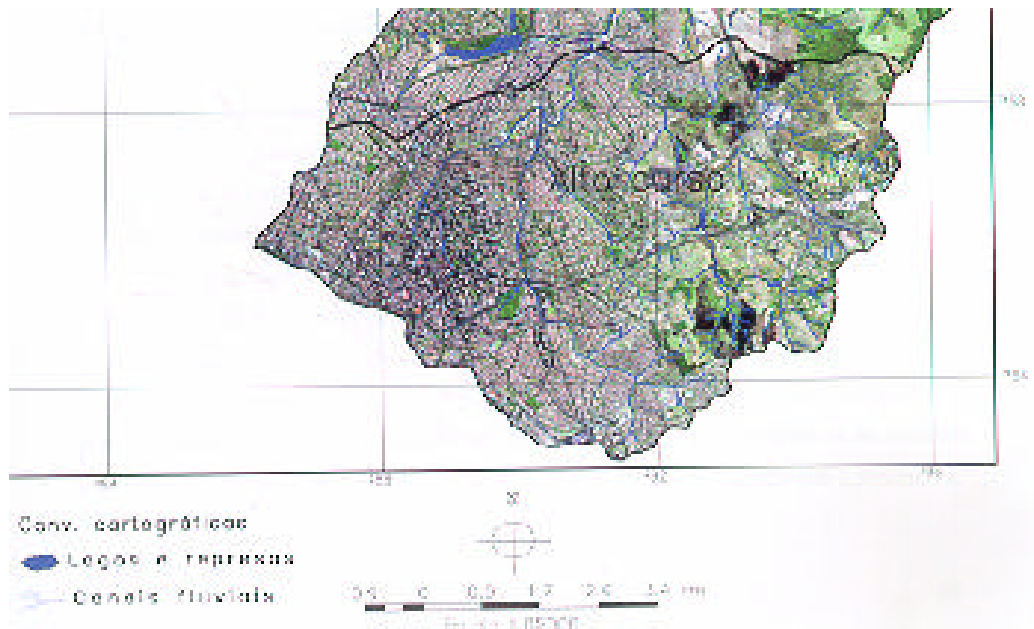
ocorrer nesta região se as devidas políticas públicas forem desenvolvidas. Estes foram amplamente discutidos entre os anos de 2004 e 2005, por integrantes da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), por membros da CBH-PJC, Secretarias do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos e Saneamento do Estado de São Paulo, de modo que o Sistema Cantareira mantivesse sua funcionalidade, sem deterioração ambiental e prejuízos aos municípios disponibilizadores de recursos hídricos, otimizando a utilização da água no estado de São Paulo.

De acordo com Panorama do Meio Ambiente (2005) “Em 2020 a região do PCJ terá cerca de 6 milhões de habitantes, contra 4,9 milhões de 2004 (...) o que aponta para a necessidade de ampliação de oferta de água, que já se encontra saturada no início do século 21. A estimativa é de que há necessidade de 11 metros cúbicos, ou 11 mil litros de água por segundo, para satisfazer a demanda futura dos setores público, industrial, e para a irrigação agrícola. A interrogação é: de onde sairá este volume de água, considerando-se que já existe um *déficit* hídrico nas três bacias?”. A obra afirma ainda que a SABESP (Companhia de saneamento Básico do Estado de São Paulo) comprometeu-se no ano de 2004 com os municípios da PCJ a realizar os respectivos tratamentos de esgotos domésticos, bem como um controle de perdas de água. É relevante também a possibilidade de utilização de águas subterrâneas (aquíferos) que se fazem presentes por toda a área. Desta água armazenada em aquíferos, 10% da quantidade anual precipitada constitui fontes abastecedoras para lagos, rios e córregos. É estimado que a disponibilidade de águas subterrâneas na área das bacias do Piracicaba, Jundiaí e Capivari tenha uma vazão da ordem de 24m³/s. Atualmente são utilizados apenas entre 20% e 25% deste potencial.

Outro fator de preocupação ambiental é a poluição aos corpos hídricos que, não apenas especificamente no caso destas três bacias vem decrescendo ao longo do tempo, fato devido a uma consciência ambiental adquirida por empresas e pela ação preventiva e remediativa nas diversas instâncias do poder público. No final da década de 1980, eram tratados menos de 5% do esgotamento doméstico. Atualmente, a marca é de 35%. O setor sucroalcooleiro trata quase a totalidade de seus resíduos e o industrial mais de 80% do esgoto produzido. Diariamente os municípios das três bacias produzem cerca de 2,5 mil toneladas somente de resíduos urbanos.

4 – A REGIÃO DO ALTO ANHUMAS E SEUS AFLUENTES

É nesta região que estão localizadas as nascentes do Ribeirão Anhumas e de seus afluentes. Sendo esta a área mais edificada e definida pelo Plano Diretor do município como “de Urbanização Consolidada”, é fruto da dinâmica ocupacional do município, de modo que a área tenha um grau de impermeabilização do solo elevado, contribuindo para que eventos de chuva mais intensos propiciem inundações ao longo da bacia.



Detalhe de Imagem de Satélite da Bacia do Anhumas (Alto Curso) (apud BRIGUENTI, 2005)

A margem direita do Córrego Proença foi palco do início da ocupação do atual município de Campinas, no entanto, a cidade enquanto aglomeração urbana e concentradora de atividades comerciais desenvolveu-se em topografias mais elevadas, à margem esquerda do corpo d'água formador do Anhumas.

O parcelamento da antiga Chácara Proença, situada na área *core* do recorte espacial feito para este trabalho começou a se dar no ano de 1940 e sua divisão em glebas para serem loteadas, voltando-se para a ocupação urbana veio a ocorrer somente no ano de 1944

como o loteamento denominado de “Jardim Proença”, atualmente um dos bairros mais povoados do município. A abertura desta área do município para loteamentos veio facilitar a execução das diretrizes viárias do Plano Melhoramentos Urbanísticos, já que uma considerável porção da parte meridional da Perimetral Média passava pelo local (atualmente conhecida como Avenida Ângelo Simões).

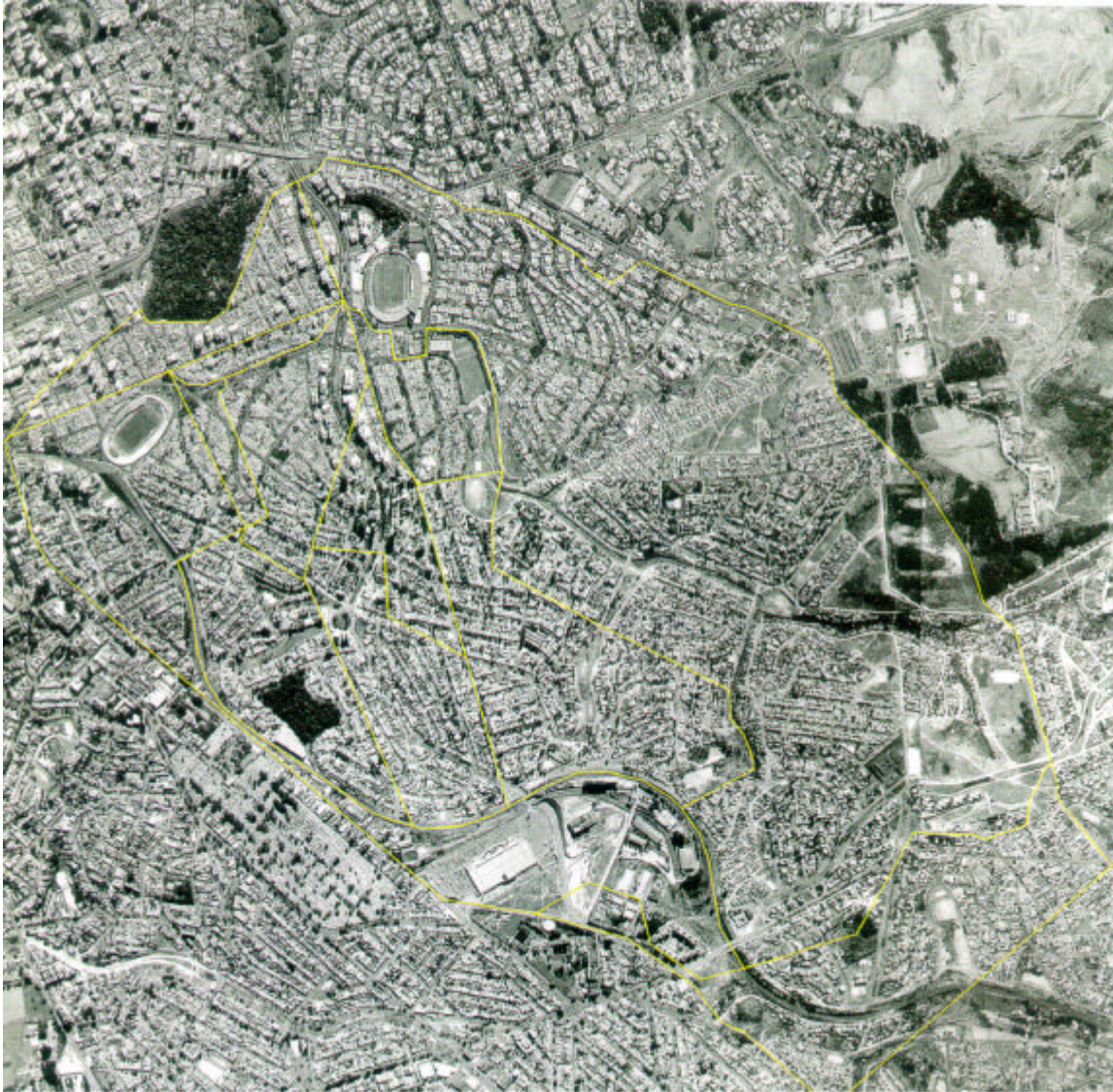
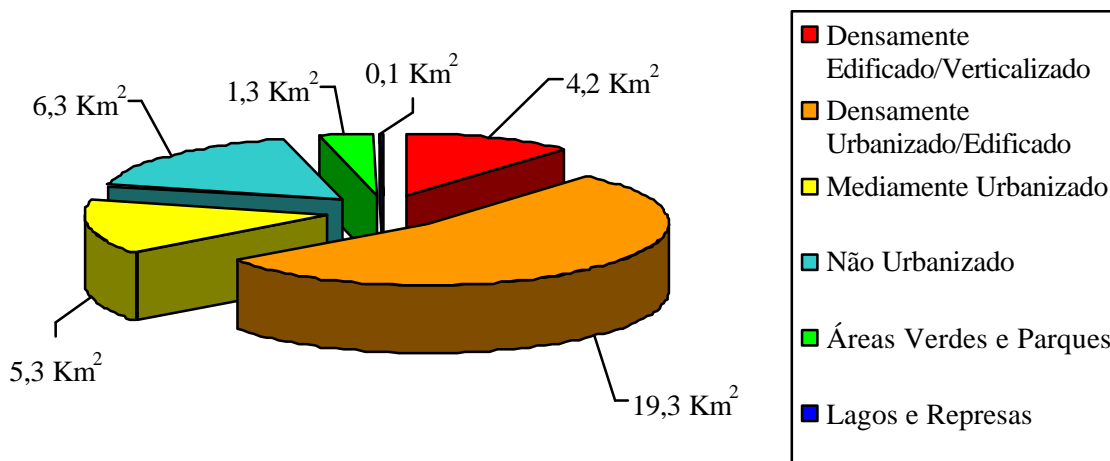


Imagem de Satélite da antiga Chácara Proença. As linhas amarelas representam os loteamentos realizados ao longo do século XX (apud SANTOS, 2002)

Em 1948, com o fato de um dos proprietários das terras da antiga chácara do Proença assumindo o cargo de vereador na câmara municipal, a aprovação de novos

loteamentos seria facilitada, de acordo com interesses particulares dos proprietários das glebas. Sendo assim, foram aprovados os loteamentos “Jardim Proença Continuação” (com uma área de 257.659,80 m²) e “Vila Lemos” (com 469.900 m²). No ano de 1949, ocorreu a aprovação do loteamento do “Jardim São Joaquim” e em 1958, do “Jardim Novo São José” (com uma área de 179.800 m², dos quais 31.300 m² seriam de reserva florestal, que seriam doados ao poder publico municipal desde que este viesse a providenciar “os serviços de colocação de sarjetas, abastecimento de água, locação e arruamento e conclusão de estudos urbanísticos”) (Resumo do processo administrativo de aprovação do loteamento Novo Jardim São José, *apud* SANTOS, 2002).



Representatividade das classes de ocupação urbana na área do alto Ribeirão Anhumas e seus afluentes (BRIGUENTI, 2005 – adaptado)

Os principais canais de drenagem são Córrego Proença e Córrego da Orosimbo Maia, sendo responsáveis pela vazão do escoamento superficial de águas pluviais e esgoto (principalmente domésticos) da região central da cidade, bem como de áreas vizinhas.

Com nascente no Bosque São José e contando com a importante afluência do Córrego São Fernando, com nascente no Parque Ecológico Monsenhor Emilio José Salim, o Córrego Proença percorre as áreas compreendidas pelos bairros Jardim Itatiaia, Jardim Santa Marcelina (parte), Jardim Paranapanema (parte), Proença, Vila Lemos, Jardim Guarani, Nova Campinas, Jardim Planalto (parte), Cambuí, de modo que, ao longo de seu curso, recebe o esgoto (em sua grande maioria, doméstico) de todas estas localidades, bem como todo o material precipitado. Recebe também efluentes dos bairros Jardim Carlos Lourenço, Jardim Santa Eudóxida, Jardim Novo São José, Vila Orosimbo Maia, Ponte Preta, Bosque, Centro (parte), entre outros, até se unir ao Córrego da Orosimbo Maia, formando o Ribeirão Anhumas.

No início de seu leito o Córrego é canalizado (Avenida Princesa d'Oeste), até as proximidades do Estádio Brinco de Ouro, onde suas margens passam a ser parcialmente revestidas. Na sua área de várzea são encontradas pistas de rodagem. Seguindo a jusante, após o cruzamento com o Viaduto Lauro Péricles (Avenida Morais Sales), já no trecho da Via Expressa Norte-Sul (Avenida José de Sousa Campos) é encontrada ao longo de uma faixa de aproximadamente 500 metros, uma área definida como “área verde” pelo Plano Diretor, sendo integrada a estrutura urbana. As praças Augusto César e Ralph Stettinger integrantes desta área prolongam-se por aproximadamente 25 metros para cada lado do córrego, deixando esta área sem impermeabilização do solo e com arborização, como redutoras dos impactos ambientais causados pela urbanização da área. É válido salientar que o fluxo de veículos por estas vias de acesso é intenso, devido ao papel integrador do município que elas desempenham.

Ao longo do leito do córrego há a presença de uma tela de arame, em que, nos dias subsequentes a grandes eventos de chuva, são notados resíduos de materiais transportados pelo corpo d'água, denotando o nível que as águas atingiram e demonstrando que a área serve também como um 'piscinão'. Esta área é também destinada ao lazer e bem-estar da população ali residente, contando com calçamento para o trânsito de pedestres e corredores, com aparelhos para atividades físicas e com um pequeno parque para o divertimento das crianças. Tem fim no cruzamento com a Rua Gustavo Ambrust. A partir deste local, as margens do Córrego Proença voltam a ser ocupadas por pistas de rodagem. Este trecho da avenida foi remodelado no ano de 1996 nas gestões de Magalhães Teixeira e Edvaldo Orsi,

de maneira que houve a canalização e aterramento do leito d'água, numa tentativa de controlar as enchentes que já assolavam o local há anos, o restante do córrego foi canalizado até a Rua Oriente, onde o Córrego Santa Marcelina deságua, aumentando a vazão do corpo d'água principal. Os resultados desta obra de engenharia desenvolvida pela Prefeitura Municipal podem ser vislumbrados pela população transeunte, de forma que os resultados obtidos são melhores que os anteriores, porém ainda não totalmente satisfatórios do ponto de vista da ocorrência dos grandes eventos de precipitação.

Na década de 1980, foi realizado pela Prefeitura Municipal de Campinas obras de saneamento no Ribeirão Anhumas, contando com recursos da Caixa Econômica Federal PRODURB-CURA e FIDREN (posteriormente PRONURB) e financiamento do PLANASA (Plano Nacional de Saneamento). O Córrego da Orosimbo Maia (do Saneamento, Tanquinho, ou Serafim, como também é denominado) é caracterizado de maneira semelhante ao Córrego Proença. Também possuindo sua nascente canalizada, o córrego volta a correr a céu aberto a partir da Rua Delfino Cintra (região central da cidade), assim permanecendo até a formação do ribeirão Anhumas, no início da Avenida Júlio Prestes. Suas Margens estão na grande maioria de seu leito revestidas, com a presença de algumas árvores ao longo do curso. Devido a ocorrência de grandes eventos de chuva, o revestimento em alguns trechos do córrego está deteriorada. São visualizadas ao longo de suas margens as pistas de rodagem da Avenida Orosimbo Maia.

Possuindo uma baixa vazão, o córrego é responsável pela drenagem de grande parte da região central e recebe os esgotos, ocasionado respectivamente um considerável aumento de vazão quando há a ocorrência de precipitação e mau cheiro, vivenciado pelo grande contingente populacional que por aquele local transita, já que esta é uma área central, com grande fluxo de pessoas e de veículos.

Como principal afluente do Córrego da Orosimbo Maia, o Córrego da Avenida Anchieta também possui sua nascente canalizada, e somente a algumas dezenas de metros de seu deságüe passa a ter suas margens revestidas, com a ausência de árvores e a presença de pistas de rodagem. No ano de 2001 a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), em parceria com a Prefeitura Municipal de Campinas foram obrigadas a recuperar as margens do Córrego da Orosimbo Maia, com replantio de árvores e melhorias no local. Esta pena deveu-se ao fato de em 1998 ter havido uma poda indevida das árvores do local. A CPFL

tem por sobre o córrego torres de alta tensão, detendo, portanto, responsabilidade sobre a área.

A formação do Rio Anhumas se dá no encontro dos Córregos do Proença e Orosimbo Maia (encontro das Avenidas José de Sousa Campos e Orosimbo Maia). Neste local, enchentes ocorrem em períodos chuvosos, dando origem a pequenas concentrações de água parada, que servem de criadouro para doenças que afetam a população residente nas proximidades. No local se encontram áreas de assoreamento, desmoronamento, poluídas, destinadas ao despejo de entulhos e sem qualquer existência de mata ciliar. É uma área negligenciada pelo poder público, sofrendo com a falta de uma infra-estrutura ambiental, sendo verificados na localidade desmoronamentos, assoreamentos, entulhos e lixo. Em 2003, a prefeitura de Campinas removeu a encosta do leito assoreado, originando um “piscinão”, que contém a velocidade da vazão dos dois córregos, bem como os respectivos aumentos de volume de água.

5 – IMPACTOS AMBIENTAIS

O relatório da Conferencia das Nações Unidas para o Meio Ambiente (realizado no Rio de Janeiro em 1992) nos diz que “Compreende o desenvolvimento social econômico e cultural ‘que atenda às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades” (RIO 92, 1992 *apud* PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 1996). No entanto, ao longo do desenvolver da história dos lugares, o que se nota é uma preocupação imediatista, visando a resolução dos problemas sócio-econômicos, deixando de lado a causa ambiental, de modo que não ocorra um desenvolvimento sustentável, assim como está sendo verificado neste estudo.

Ainda que, realizado um planejamento ao longo da história de Campinas para seu desenvolvimento pujante, ao menos no que diz respeito à infra-estrutura viária, e demais programas que venham a facilitar o às atividades econômicas e em certa medida os aspectos sociais, a causa ambiental vinha sendo renegada até os fins da década de 1980, quando passou a ocorrer à preocupação com a degradação ambiental que o município passou ao longo de mais de dois séculos de história.

Desta maneira, o desenrolar dos fatos pode ser diagnosticado dizendo que, na história da humanidade, o que se nota é a ocupação em áreas próximas a leitos de rios. No entanto, esta ocupação era feita de forma inteligente, de modo a se fazer uso dos recursos hídricos disponíveis sem que fenômenos naturais, como eventos de precipitação e suas respectivas inundações de áreas de várzea ocorressem. Porém, com o adensamento urbano vivenciado pelo Brasil no decorrer do século XX e também por Campinas, passou a acontecer uma expansão dos centros urbanos, de modo a suprimir áreas que eram destinadas aos períodos de aumento de vazão da drenagem. Ocupações residenciais e econômicas (industriais e comerciais) passaram a ser feitas em áreas ribeirinhas. Deste modo, coube ao Estado levar a infra-estrutura e o saneamento básico também a estas localidades, como nas propostas do Plano de Melhoramentos Urbanísticos de Campinas, que determina a construção de avenidas marginais em muitos dos córregos do município, causando inúmeros impactos ambientais a suas respectivas áreas.

No ano de 1875, Antônio Francisco de Paula Souza, começa a elaborar um plano de abastecimento de água para Campinas, bem como o início do processo de canalização do Córrego Tanquinho. Após a realização de um estudo planialtimétrico da cidade e avaliação quantitativa e qualitativa da água disponível, no ano de 1880, bem como análise da relação custo/benefício para a captação de água, foi concluído que o município poderia fazer uso para seu abastecimento de águas das “cabeceiras do ribeirão das Anhumas, assentada sobre uma forte camada de terreno arenoso e muito permeável, recebe na sua parte mais povoada as águas de uma superfície de 353 hectares” (SOUZA, 1880, *apud* SANTOS, 2002). No relatório encaminhado ao poder público é dito também que as águas são de excelente qualidade e que não há a necessidade de ‘aparelho mecânico para o transporte das águas do reservatório de distribuição, pois eles se acham a um nível superior de ponto culminante da cidade’. No período entre 1887 e 1896, ocorreu no município – que na época possuía grande parte de sua área urbana compreendida no interior da Bacia do Alto Anhumas – um planejamento de execução de obras nos que diz respeito a serviços prestados em abastecimento de águas e coletas de esgotos, ficando responsável por este serviço a Companhia Campineira de Águas e Esgoto (CCAEE), seguindo as diretrizes pré-elaborados pelo Engenheiro Paula Souza.

No entanto, no decorrer deste decênio, as obras tiveram seu cronograma atrasado, a empreiteira privada CCAE passava por problemas financeiros, e ocorreram diversas intervenções tanto por parte do poder público municipal, quanto do estadual, sendo municipalizado no ano de 1925, por decreto do Prefeito Orozimbo Maia, que trazia para o município a responsabilidade de atendimento em saneamento básico a todos os munícipes.

Por fim, nos anos de 1896 e 1897 assumiu, designado pela Comissão de Saneamento do Estado, o Engenheiro Saturnino de Brito, ficando responsável pela execução da obra de saneamento e drenagem do Córrego do Saneamento (Av. Orozimbo Maia). Contemporaneamente a estas obras foram realizadas também intensas obras de pavimentação de arruamento em granito em algumas localidades do município. As obras no canal foram concluídas apenas em 1915, na administração do Prefeito Orozimbo Maia, sendo considerada muito importante não somente pela sua relevância social e ambiental, mas também por seu projeto urbanístico-arquitetônico, por facilitar a circulação intra-municipal e comunicações com demais localidades. Para a execução da obra de saneamento foram realizadas subdivisões da bacia de drenagem, de modo que fosse maximizado o aproveitamento da declividade para a condução do esgotamento sem a necessidade de um sistema de bombas.

Santos (2002) nos diz que a respeito das obras sanitárias ocorridas no município no início do século XX, “essas práticas sanitárias deveriam, portanto, assumir o caráter de práticas sociais para a construção de um novo espaço urbano (...) trata-se de construir, em última instância, uma política social do corpo, ao organizar uma infra-estrutura e um modo de vida controlado”.

Com o desenvolvimento do Plano de Melhoramentos Urbanísticos de Campinas pelo engenheiro Prestes Maia, as áreas de fundo de vale da Bacia do Ribeirão Anhumas passaram a ser afetadas, como no caso do Córrego Proença (preteritamente denominado de Campinas Velhas): “Em prosseguimento ao serviço iniciado em 1939, foi retificado e drenado o trecho restante deste córrego, entre o Prolongamento da Rua Proença e a ponte da Chácara da Barra, numa extensão aproximada de 2300 ms. Como no ano anterior, a retificação obedeceu ao traçado estudado para o córrego canalizado no ‘park way’.” (Relatório das Atividades Anuais da Prefeitura Municipal de Campinas – 1940, *apud* SANTOS, 2002).

Para muitos autores, impacto ambiental pode ser definido como qualquer perturbação a natureza de um local. A definição deste conceito trazida por Guerra (2001) é a de que é uma “expressão utilizada para caracterizar uma serie de modificações causadas ao meio ambiente, influenciando na estabilidade dos ecossistemas. Os impactos ambientais podem ser negativos ou positivos, mas, nos dias de hoje, quando a expressão é empregada, já está mais ou menos implícito que os impactos são negativos. Os impactos podem comprometer a flora, fauna, rios, lagos, solos e a qualidade de vida do ser humano”.

Para Chistofolletti (1994) impacto ambiental pode ser definido como os impactos ou efeitos provocados pelas mudanças do meio ambiente nas circunstâncias que envolvem a vida dos seres humanos. De acordo com Coelho (*in* CUNHA, 2001) Impacto Ambiental é “o processo de mudanças sociais e ecológicas causado por perturbações (uma nova ocupação e/ou construção de um objeto novo: uma usina, uma estrada ou uma industria) no ambiente. (...) Os impactos ambientais são escritos no tempo e incidem diferencialmente, alterando as estruturas das classes sociais e reestruturando o espaço”. Trás ainda que impactos ambientais são indivisíveis e que suas ocorrências se dão paulatinamente, de modo que um estudo sobre esta temática nada mais é do que um registro histórico, não se finalizando, mas sim redirecionando os estudos sobre o tema ou a área. Sendo assim, em uma determinada escala temporal, determinados impactos ambientais não afetam somente a ecologia de uma região, mas também a sociedade que faz uso daquele espaço, logicamente em estruturas diferenciadas.

De acordo com o autor, a diferenciação entre impactos e riscos ambientais é que estes se resumem à suscetibilidade das áreas e das populações aos fenômenos ambientais. Brüseke (1997) nos traz que “o risco é um acontecimento futuro, um movimento esperado ou temido no qual essa perda pode acontecer” e que “o risco ambiental não pode ser confundido com o anúncio de um fato x na hora y. O risco não expressa uma corrente de determinações que conduzam necessariamente a um resultado prognosticado. Por isso, falar sobre riscos, no campo ambiental, tem sempre o caráter de um alerta que mobiliza argumentativamente a imaginação de movimentos lineares que levam impreterivelmente à catástrofe, ou pelo menos, a um dano irreparável, se nós não fizermos alguma coisa”, e ainda que existem riscos, como os riscos ambientais, que atingem cada vez mais grupos sociais maiores independentemente da posição social, ou populações inteiras em qualquer

lugar. Leal (1995) diz que os riscos são a possibilidade de perigos potenciais, podendo ou não trazer prejuízos e perdas a população.

Ainda segundo Coelho, “A urbanização e a emergência dos problemas ambientais urbanos obrigam os estudiosos dos impactos ambientais a considerar os pesos variados da localização, distancia, topografia, características geológicas, morfológicas, distribuição da terra, crescimento populacional, estruturação social do espaço urbano e processo de seletividade suburbana ou segregação espacial”. Desta maneira, a complexidade dos estudos de impacto ambiental tomam uma dimensão extremamente complexa, pois além desta série de variáveis que necessitam de estudos aprofundados, ainda tem de se trabalhar com conceitos como o de equilíbrio natural, mesmo em uma área antropizada. Impactos ambientais urbanos tomam uma dimensão ainda maior, pois não são apenas impactos causados pela ação humana, mas sim a existência social que se faz presente, na forma de decisões político-administrativas e de uma vida social essencial e inerente à humanidade. Machado (1993 *apud* CUNHA, 2001) diz que “As cidade são sistemas abertos e complexos, ricos de instabilidade e contingência”. É fundamental também trata do fato que os impactos ambientais estão extremamente relacionados com políticas publicas cristalizadoras de desigualdades sociais, realidade social e suas diversas dimensões e forças sociais internas ou externas, que vem a influenciar e reestruturação de um espaço urbano que contenha um maior equilíbrio entre sociedade e meio ambiente.

Ao se verificar a o crescimento populacional urbano, com conseqüente aumento de demanda por serviços públicos, infra-estrutura, saneamento básico, distribuição de renda etc., está se propiciando uma conseqüente deterioração do ambiente, agora não somente o natural, mas também o que agora está modificado pelas ações antrópicas, e que necessita de cuidados por parte da sociedade como um todo, do poder público em suas mais variadas escalas e também do capital privado, que por muitas vezes é um dos maiores produtores de impactos ambientai e sociais.

No caso do município de Campinas, este planejamento foi confeccionado na forma do Plano de Melhoramentos Urbanos, na década de 1930. Ao ser desenvolvido, o plano possuía uma ‘vida útil’ aproximada de 50 anos. Ao final deste período o que se vislumbra é uma cidade deteriorada ambientalmente, e por mais que indicadores sociais, como o IDH, apontam que a qualidade de vida melhorou, o que se nota é escassez de recursos por parte

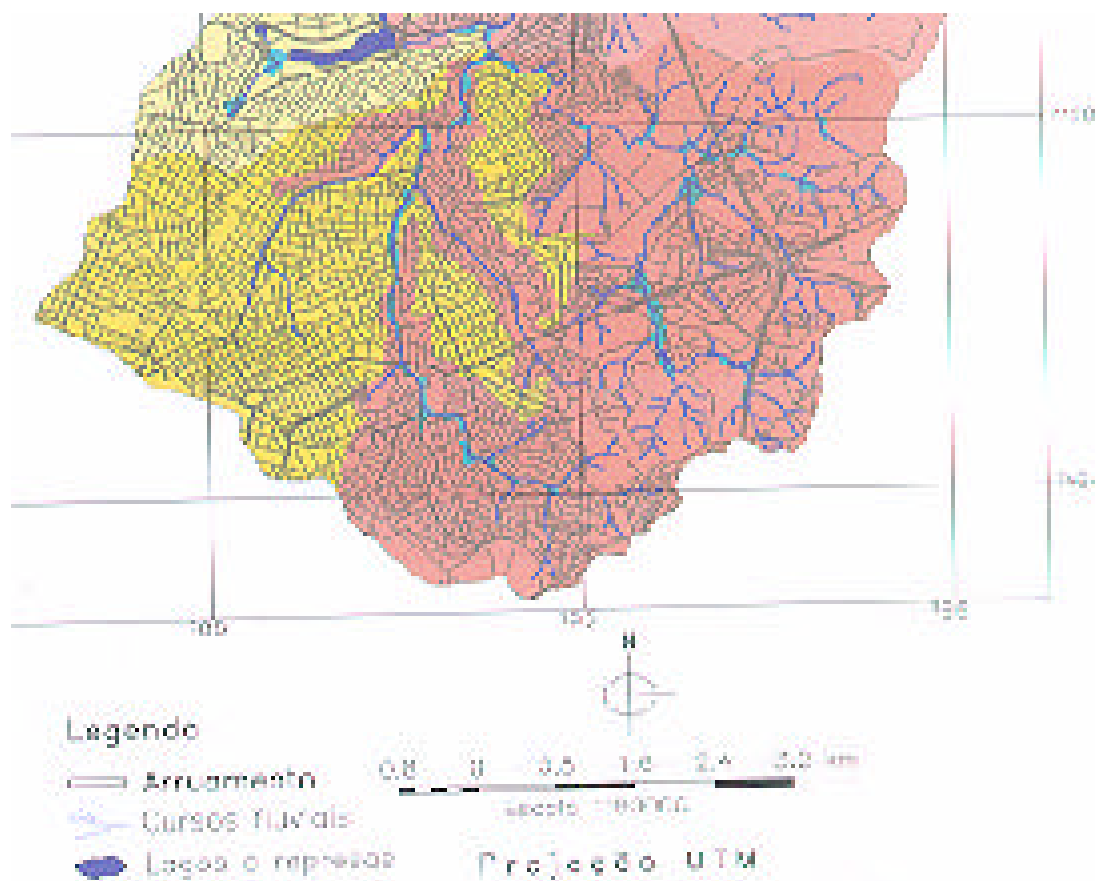
do poder público municipal, uma demanda crescente de uma população cada vez mais metropolizada, necessitando de infra-estrutura e de investimentos da iniciativa privada, assim como ocorrera nos anos em que o Plano de Prestes Maia esteve em vigência.

Para uma melhor compreensão destes impactos propiciados pela ação humana, por parte de atividades econômicas, ocupações residenciais e ações do Estado, a Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anhumas será dividida em unidades físico-ambientais integradas, de modo que a porção que compreende a parte alta da área de estudo é constituída por três das dez unidades. Para esta divisão foram utilizadas características de solo, de drenagem, geomorfologia e declividade, assim como no estudo proposto por Briguenti (2005).

A divisão A1 é responsável por aproximadamente 15% de toda a área da Bacia, sendo marcada por declives com maior intensidade (acima de 6%, atingindo índices próximos a 45%), denotando grandes e íngremes vertentes. Sendo formada, em larga escala, por morrotes e colinas pequenas, possui argissolos como característica pedológica predominante. O padrão de drenagem é o dendrítico, apresentando 85 nascentes nos 23,22 Km² de sua área de abrangência, constituindo a densidade hidrográfica em 3,6 nascentes/Km². É nesta região que se encontram as maiores altitudes da área, com grande parte da área sendo superior a 700 metros. Esta unidade situa-se a margem direita do Córrego Proença, ou na região sudeste da totalidade da Bacia, sendo verificada também na área próxima ao Bosque São José. Apenas 1,2 Km² desta área são destinados a ocupação por parte de parques e áreas verdes.

A unidade B1 localiza-se em grande medida a margem esquerda do Córrego Proença, abrangendo grande parte da rede de drenagem do Córrego da Orosimbo Maia, porém ocorrendo também nas áreas dos bairros Nova Campinas e Jardim Flamboyant grosso modo. Constituinte de uma área aproximada de 8% da totalidade da Bacia do Anhumas, tem como característica fundamental a baixa declividade, com mais da metade de sua área apresentando níveis inferiores a 10%. A densidade hidrográfica apresentada é de 0,25 nascentes/Km², sendo verificado um padrão de drenagem paralelo, classificado primordialmente pelas nascentes dos córregos Anchieta e Orosimbo Maia, apresentando no total 3 nascentes nos 12,25 Km² da área desta unidade. Com uma altitude média em torno de 700 metros, possui como solo predominante os latossolos vermelhos e colinas médias e

amplas sendo caracterizadoras das feições geomorfológicas. 40 m² são utilizados como áreas verdes e parques, sendo de maior relevância os bosques dos Alemães e dos Italianos.



Mapa do Arrumto da região do alto Anhumas sobreposto às Unidades Físico-Ambientais integradas (BRIGUENTI, 2005): Em Róseo a unidade A1, em Amarelo a unidade B1 e em Azul a unidade E1

As planícies fluviais do alto curso foram inseridas na unidade E1, sendo encontradas nas margens dos córregos Proença, do Mato Dentro e Brandina, em sua maioria. Tendo uma área de abrangência de apenas 0,6% em relação ao total da Bacia do Ribeirão das Anhumas, a declividade desta planície é sua grande maioria (93%) entre 0 e 3%, logicamente. A forma do canal dos rios desta unidade são retilíneas, constituídas por gleissolos, apresentando uma altitude variável em grande medida entre 650 e 700 metros. Nesta área não verificada a ocorrência de nascentes nos 950 m² de sua área, porém 60 m² servem a população em áreas verdes e parques.

Segundo Moreti (1986, *apud* PIRES NETO, 1993) as planícies fluviais são locais em que a implementação de edificações não deve ocorrer, pois são periodicamente inundadas, sujeitas a processos erosivos e assoreamentos, sendo classificadas como Áreas de Proteção Permanente (APP). Áreas como esta, estão propícias a contaminação de aquíferos por poluição, sendo este mais um fator negativo para sua utilização antrópica.

Outro fator problemático no município de Campinas, de modo que a área da Bacia do Ribeirão Anhumas não diferencie, é o desmatamento. Estas ocorrências, que propiciaram inclusive a mudança do nome do município de “Campinas do Mato Grosso”, vem a proporcionar um aumento nos impactos ambientais já verificados com altos índices de impermeabilização dos solos, verticalização e ocupações de encostas e fundos de vale. É sabido que a presença de vegetação, não somente as margens dos corpos d’água, mas na totalidade da Bacia, vem por minimizar os efeitos de grandes eventos de precipitação, tanto por interceptação vegetal, quanto pela necessidade de solo exposto, proporcionando a possibilidade de infiltração e escoamento subsuperficial (este ocorrendo de forma mais lenta que o superficial, de modo a produzir uma menor quantidade de volume de água a ser transportado pelo leito d’água).

Deve ser destacado também que a urbanização vem a produzir outros impactos ambientais, como o que se denomina de condições artificiais de uma bacia, ou seja, o que diz respeito a ações antrópicas. Estas ações podem ser exemplificadas por obras hidráulicas, a própria urbanização e o desmatamento para que esta ocorra. Assim, são constituídas áreas impermeáveis em uma bacia urbana (caso em que se encontra o alto curso do Ribeirão Anhumas), sendo representadas por telhados, arruamentos, pisos, pavimentações, calçamentos, etc., produzindo uma aceleração no escoamento (que será visto a seguir), através da canalização e da drenagem superficial, que diminuição do poder de infiltração. Com resultado destas ocorrências da urbanização, são verificados aumentos dos níveis de vazão e do escoamento superficial, redução do tempo em que a vazão chega ao seu máximo e aumento da frequência das inundações nas cheias de corpos d’água.

A infiltração, ou seja, a passagem de água da superfície (na forma de precipitação ou não) para o interior do solo é dependente em larga escala de fatores como a quantidade de água disponível, a natureza do solo, bem como o estado em que sua superfície se encontra e níveis quantitativos de água e ar encontrados nos níveis pedológicos. Ao

infiltrar-se a água tende a saturar o solo (obedecendo a variáveis como quantidade de água disponibilizada, porosidade do material infiltrado e sua respectiva profundidade). Ao atingir os níveis de saturação o material precipitado deixa de infiltrar, de modo que a água venha a se acumular na superfície e, seguindo as leis da gravitação, tende a escoar para os locais de menor altitude (TUCCI, 2000). Um grande volume de água escoada vem a constituir a formação de um canal de condução do escoamento, que pode vir a ser permanente, como na forma de um rio, por exemplo, ou um canal de drenagem, preenchido com volume de água somente quando esta vem a ocupá-lo, nos eventos de precipitação. A partir deste momento, variáveis como vazão, profundidade do canal de escoamento e a velocidade que esta água venha a atingir até sua jusante, constituem elementos fundamentais para mensurar e qualificar eventos de inundação, como os ocorrentes na Bacia do Anhumas.

Por escoamento superficial pode-se entender que este é a precipitação que, ao atingir a superfície terrestre compõe um fluxo, por esta mesma superfície e pelos seus múltiplos canais e corpos d'água, constituindo uma rede de drenagem. Há ainda os escoamentos subsuperficial, que muitos autores definem o fluxo de água precipitada que se dá junto às raízes da cobertura vegetal e subterrâneo, que a proporcionar a recarga de aquíferos.

Há ainda como importante variável dos eventos de precipitação causadores de respectivos eventos de inundação, a interceptação. Sendo a “retenção de parte da precipitação acima da superfície do solo” (BLAKE, 1975 *apud* TUCCI, 2000), e podendo ocorrer por obstrução da água que viria a atingir a superfície terrestre e, possivelmente, escoar, este fator é de extrema relevância no que diz respeito aos eventos de inundação em uma bacia hidrográfica. O volume de água interceptada tende a se evaporar e retornar a atmosfera, de modo a interferir no balanço hídrico de uma área de estudo. Esta interferência causa uma diminuição na vazão dos canais da rede de drenagem, propiciando uma considerável diminuição no volume de água que escoaria superficialmente, já que em áreas urbanas ou densamente urbanizadas, os níveis de impermeabilização do solo são altíssimos. Linsley et al (1949 *apud* TUCCI, 2000) traz que a média de precipitação anual, ou seja, a quantidade de água de chuva que chega a superfície, pode ser reduzida em 25% pela interceptação vegetal. A interceptação vegetal é constituída por variáveis como características das precipitações (intensidade, volume e chuva antecedente), condições

climáticas, densidade e tipo de vegetação. A cobertura vegetal, além de diminuir e retardar o escoamento superficial, também protege o solo exposto da erosão e, conseqüentemente, de os rios virem a se assorear.

No entanto, no município de Campinas remanescem pouco mais de 10% das matas ciliares. Por meio de programas de recuperação ambiental desenvolvidos pelo poder público e por empresas privadas, foram plantadas nesta área. 2 milhões de mudas, ainda assim muito pouco, perto dos 200 milhões necessários para a completa reposição ciliar do efetivo naturalmente encontrado. No geral, o município de Campinas conta com uma cobertura vegetal atual remanescente de 2033 Hectares, sendo que destes, encontra-se protegidos na área da alta bacia apenas 285 localizando-se na Unidade de Conservação Monsenhor Emílio José Salim (Parque Ecológico) e na Área Natural Tombada Bosque dos Jequitibás, detentora de 10 Hectares. Há ainda a presença de 251,78 Hectares na Área de Reserva de Interesse Ecológico da Mata de Santa Genebra, sendo considerada a segunda maior floresta em área urbana do país (menor apenas que a Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro). Localiza-se na área pertencente ao baixo curso do Ribeirão Anhumas.

A dinâmica e a evolução dos remanescentes de vegetação nativa em uma paisagem fragmentada, ao longo de uma escala temporal, dependem das respostas dos seus ecossistemas aos impactos e perturbações ocorridas na sua história. Estas respostas variam conforme o tamanho e a forma do remanescente, o nível de isolamento em relação a outros remanescentes, o tipo de entorno e a matriz em que se encontra o remanescente, a estrutura das populações, suas perturbações e os diferentes ecossistemas do remanescente (Viana 1995, *apud* TORRES *et al.*, 2005). A conservação dos fragmentos pequenos é fundamental para a conservação da biodiversidade, especialmente quando se considera que vários fragmentos pequenos podem apresentar maior riqueza de espécies do que um único fragmento grande com área correspondente (HONEY *et al.* 1999, OERTLI *et al.* 2002, FISCHER & LINDENMAYER 2002, *apud* TORRES, 2005).

Neste contexto, as áreas de preservação permanente (APP's) revestem-se de grande importância, assim como informa o site ambiental da prefeitura de Campinas, dizendo que reabilitar as várzeas permite que os corpos d'água possam recuperar suas funções ecossistêmicas, inclusive na recarga dos aquíferos, que como já foi visto, serão futuramente utilizados em maior escala para o abastecimento das regiões das Bacias dos rios Piracicaba,

Jundiaí e Capivari. Ao estabelecer um parque ciliar nas várzeas urbanas permite que se promovam mudanças no território que auxiliem no resgate da relação de pertencer do cidadão com a sua vizinhança, seja imediata ou regional. Para tanto, a remoção dos moradores de áreas de risco de inundação precisa ser acompanhada do processo imediato de reabilitação dessas áreas.

A Prefeitura Municipal de Campinas alicerça sua política ambiental em duas instâncias: o Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA) e a Comissão Institucional Ambiental. O COMDEMA está se estruturando em Câmaras Técnicas e definiu como instrumento a Deliberação COMDEMA. A Comissão reúne representantes de todos os órgãos da administração direta e indireta, que de forma parceira e consensuada, define programas e projetos ambientais, bem como viabiliza descentralizadamente a execução dos mesmos. Essa comissão estabeleceu que a discussão de habitabilidade dos espaços tem como tema gerador às águas, principalmente as urbanas. Também nessa perspectiva, as APP's revestem-se de importância. É esboçado o Programa Parques Ciliares, assim denominado por buscar a imagem das matas ciliares que acompanham a paisagem, quase sempre sinuosa, dos corpos d'água, evitando que a população, principalmente a de entorno, espere por uma linearização dos leitos dos córregos e ribeirões transformando-os em canais.

Esse programa, por um lado, pretende, levando em consideração o desenho urbano do entorno, a continuidade de recomposição da cobertura vegetal com espécies nativas, incorporando os poucos remanescentes existentes nesse desenho para constituir de fato os corredores de fauna. Por outro lado, busca revigorar as áreas públicas como Pólos de Cidadania na perspectiva da sustentabilidade do desenvolvimento local com qualidade de vida.

O Programa de Licenciamento e Controle Ambiental, coordenado pelo Departamento de Meio Ambiente (DMA), definiu e executa o projeto de legalização das intervenções em APP's. O Programa de Áreas Verdes, coordenado pelo Departamento de Parques e Jardins, define o projeto de paisagem para as APP's, a partir de um convênio entre a Prefeitura Municipal de Campinas (PMC) e o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Este programa também é responsável pelo acompanhamento e execução do plantio. Há, ainda, neste programa o projeto de adoção das áreas verdes pelos vizinhos, sejam

pessoas físicas ou jurídicas. O Programa de Educação Ambiental, coordenado em conjunto pelos Departamentos de Meio Ambiente e Técnico Pedagógico, estabelece as diretrizes e estimula as atividades educativas relativas às APP's.

O projeto Recomposição de APP's, que faz parte do Programa Parques Ciliares, pretende executar o plantio de 477,14 Ha de matas ciliares. Na sua primeira fase, reestruturou o viveiro municipal e está executando o plantio de 80 ha, além do início da limpeza das áreas autorizadas pelo DEPRN e, quando necessário, também pelo DAEE (sítio da Prefeitura Municipal de Campinas).

É notório também que planejamentos de uso e ocupação do solo são dificultados pela especulação imobiliária e fatores da ordem políticos-administrativos, por tanto, uma vez loteada, dificilmente esta área será desapropriada e reutilizada. Ao contrário, é notado que a partir de uma nova concentração urbana, esta tende a se expandir de maneira radial, suprimindo as feições naturais, que deveriam servir como limitadores da ocupação (relevos, canais de drenagem, etc).

Através de planos diretores municipais é possível constituir medidas estratégicas para a drenagem urbana e evitar futuros problemas, de modo a estudar a bacia hidrográfica como um todo, estabelecer normas e critérios de projetos uniformes, identificação e qualificação de áreas a serem preservadas, elaboração do zoneamento das várzeas de rios e vislumbrar as disponibilidades financeiras e as capacidades técnicas de solução das problemáticas levantadas, estabelecendo uma ordem de prioridades.

O Plano Diretor de Campinas cita ainda que é nesta macrozona que estão os principais pontos críticos de enchentes no município, pois o sistema de drenagem não atende mais a demanda gerada pela bacia, em função do aumento das áreas impermeabilizadas, causadas pelo crescimento e adensamento indiscriminado, bem como a ocupação das áreas de fundo de vale. A referência nos traz ainda que na região da Vila Brandina “há uma área de inundação que prejudica algumas ruas e residências do bairro e que está incluída no Procen – Programa de Combate as Enchentes”. Fala ainda que era este o programa que desenvolveu melhorias na rede de drenagem, substituição de galerias e alargamento da Via Norte-Sul. No entanto, ainda existem muitas obras a serem feitas, despendendo “vultosos recursos para solucionar os problemas de inundação”.

Ainda de acordo com o Plano Diretor de Campinas, que segmenta a cidade em macrozonas, a que abrange a região do alto Anhumas é atendida ao sul pelas ETA's (Estação de Tratamento de Água) 1 e 2 e ao norte pelas ETA's 3 e 4, sendo “quase que totalmente atendida com rede de água e esgoto, havendo necessidade de execução de esforços para o sistema de abastecimento, enquanto o sistema de esgotamento demanda a execução de sistema de tratamento.” (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 1996), de modo que a maior parte da região sul do Ribeirão Anhumas é considerada ‘Área Restrita a Novas Verticalizações’, para que o a rede de esgotos não seja saturada nestes locais. Porém, na região do São Fernando e em suas imediações, havia em 1996 (ano de elaboração do plano diretor), pelo menos 45% da área sem rede de coleta de esgoto.

Setor de Esgotamento	Estação de Tratamento de Esgoto	População (2002)	Vazão Média (l/s)	Situação (2005)
Sousas/Joaquim Egídio	Sousas/Joaquim Egídio	10.478	72	em obras
	Arboreto dos Jequitibás	706	4	em operação
Samambaia	Samambaia	39.892	98	em operação
Barão Geraldo	Barão Geraldo	45.585	168	em análise ambiental
Anhumas	Anhumas	247.345	1044	em obras

Situação das ETE's que dizem respeito à área da Bacia do Ribeirão Anhumas (fonte SANASA)

Segundo Tucci (2000), “quando a precipitação é intensa a quantidade de água que chega simultaneamente ao rio pode ser superior as sua capacidade de drenagem, ou seja, a da sua calha normal, resultando na inundação de áreas ribeirinhas. Os problemas resultantes da inundação dependem do grau de ocupação da várzea pela população e da freqüência com qual ocorrem às inundações”. Assim sendo, na Alta Bacia do Ribeirão Anhumas, a freqüência com que eventos de inundação ocorrem são de uma constância considerável, bem como o fato de a ocupação por parte das áreas descritas como de várzea são realizadas pela modalidade residencial e/ou viária, o que vem a ser um agravante para a refuncionalização destes espaços.

Assim sendo, a drenagem urbana vem a constituir um fator fundamental no cotidiano de uma cidade, para que possam ser evitados possíveis danos e prejuízos. Entendida por um conjunto de medidas que objetivam minimizar os riscos a que as populações estão sujeitas, bem como os respectivos prejuízos causados pelas enchentes e proporcionar um desenvolvimento urbano harmônico, articulado e sustentável. Para isso se faz necessário, de acordo com Porto *et al* (in TUCCI, 2000) que existam políticas para este setor e que estas definam seus objetivos; ocorra uma regulamentação da ocupação de áreas urbanas; definição de medidas por parte do plano diretor em curto, médio e longo prazos; criação, implementação e acompanhamento de entidades para gerir e administrar a problemática em questão; desenvolvimento científico e tecnológico para a minimização das perdas e danos; campanhas educacionais para esclarecimento das populações.

A drenagem pluvial urbana é descrita por Porto *et al* (in TUCCI, 2000) iniciando-se nos coletores de águas de chuva em edificações ligados a rede pública, que também recebe o contingente dos calçamentos, arruamentos e demais áreas impermeabilizadas, por meio de bueiros. Esta rede é definida como de Microdrenagem, até que atinja o fundo de vale ou leito principal, de modo a proporcionar a Macrodrenagem. No caso deste estudo, a Macrodrenagem seria o Córrego Proença.

Tipo de Obra	Tipo de Ocupação da Área	Período de Retorno
Microdrenagem	Residencial	2 anos
Microdrenagem	Comercial	5 anos
Microdrenagem	Áreas com edifícios de serviços públicos	5 anos
Microdrenagem	Aeroportos	De 2 à 5 anos
Microdrenagem	Áreas comerciais e artérias de tráfego	De 5 à 10 anos
Macrodrenagem	Áreas comerciais e residenciais	De 50 à 100 anos
Macrodrenagem	Áreas de importância específica	500 anos

**Tabela com os períodos de retorno para diferentes ocupações de área
(DAEE/CETESB, 1980 *apud* TUCCI, 2000)**

Assim, o “Período de Retorno é o inverso da probabilidade de um determinado evento hidrológico ser igualado ou excedido em um ano qualquer” (TUCCI, 2000). Em outras palavras, é o tempo em que um determinado evento ocorrerá novamente, de modo

que, se no caso de uma precipitação seguida de inundação, ocorrida há dois anos e se repetiu, pode-se concluir que o período de retorno para este evento é de dois anos. A compreensão desta variável é de fundamental importância para o planejamento de uso e ocupação ou refuncionalização de áreas de uma determinada bacia hidrográfica deve correr um dado risco, cabendo aos planejadores e governantes, estabelecê-lo.

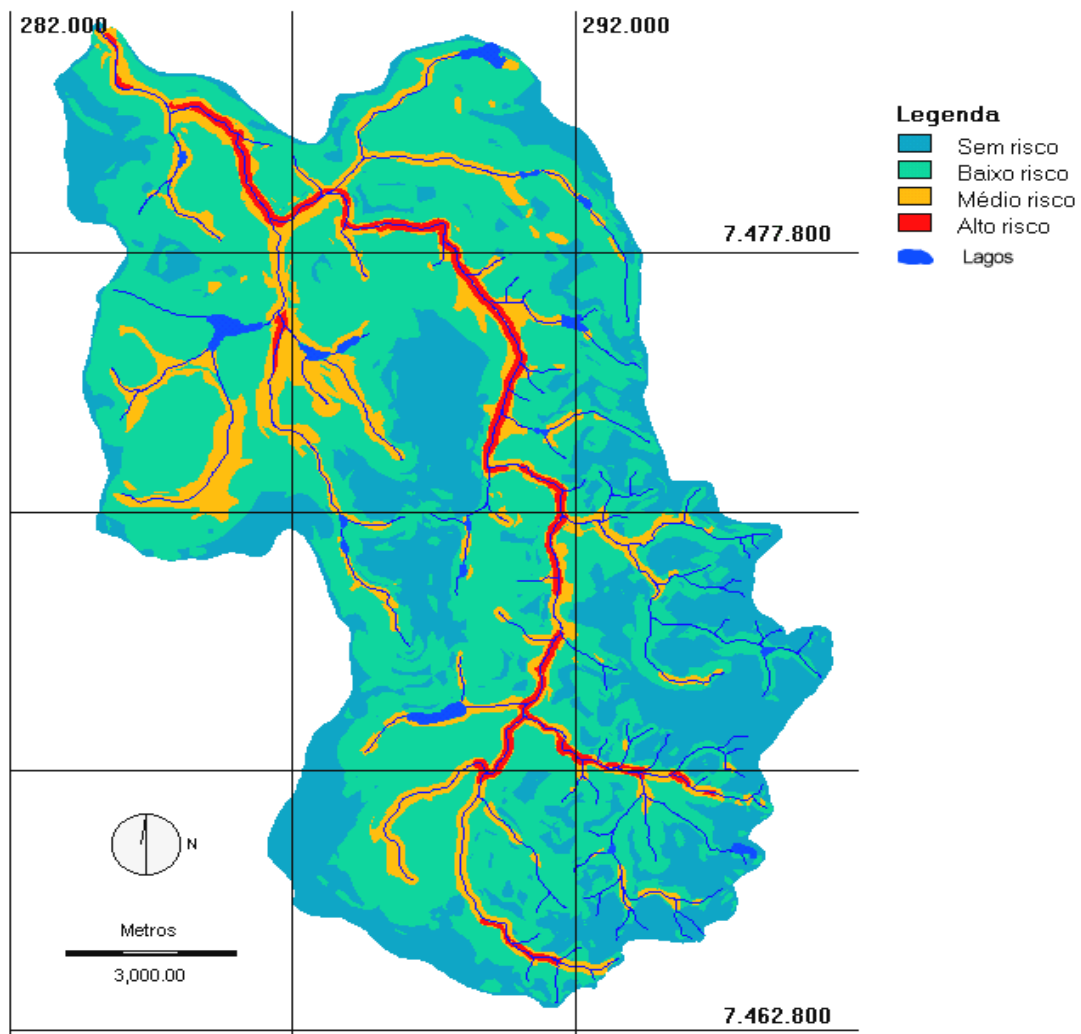
Da mesma maneira, o zoneamento das áreas de inundação é fundamental pois, seguindo a cronologia de determinação do risco de enchentes, mapeamento das áreas de inundação para a posterior confecção e segmentação em zonas, a constituição de um planejamento da ocupação o refuncionalização, ocorrerá com muito mais facilidade, de modo que o desenvolvimento de áreas ribeirinhas ocorra de forma racional. De acordo como Water Resources Council (1971, *apud* TUCCI, 2000), “Zoneamento envolve a divisão de unidades governamentais em distritos e a regulamentação dentro desses (...): a) usos de estruturas e da terra; b) altura e volume das estruturas; c) tamanho dos lotes e densidade de uso. As características do zoneamento, que o distingue de outros controles é que a regulamentação varia de distrito para distrito. Por essa razão o Zoneamento pode ser usado para uso da terra em áreas sujeitas a inundação. A divisão em distritos de terras, através da comunidade é usualmente baseada em planos globais de uso, que orientam o crescimento da comunidade”.

Propósito	Planejamento
Aspectos Sociais e Econômicos	Escolha do Período de Retorno
Meteorologia	Determinação da Tormenta do Projeto
Hidrologia, Pedologia, Uso do Solo	Determinação do Escoamento Superficial Direto
Hidrologia	Determinação das Vazões de Projeto
Hidráulica	Dimensionamento das Estruturas Hidráulicas

Seqüência de passos de um estudo de drenagem urbana. (PORTO *in* TUCCI, 2000 – Adaptado)

Deste modo, o risco de ocorrência de inundações varia concomitantemente com a altimetria das áreas urbanas em questão, de modo que o zoneamento seja realizado dividindo as margens dos rios em três zonas: 1) Zona de passagem de enchentes (na qual dana deve ser construído para se evitar futuras perdas e danos materiais, bem como a

obstrução da vazão); 2) Zona com restrições (área restante da superfície inundável, somente ocupada em precipitações com grandes períodos de retorno); 3) Zona de baixo risco (área em que a ocorrências de enchentes se faz praticamente nula, mas se faz necessária para informar a população quanto a grandeza do risco de enchentes). No caso de uma área ainda não ocupada este processo se torna mais fácil, porem, para uma área já urbanizada, devem-se tomar medidas para remediar possíveis ocupações, principalmente no que diz respeito a favelização da área. Também se faz necessária a regulamentação das construções a serem feitas e a confecção de um plano diretor municipal bem detalhado, no que concerne a estes aspectos. O Planejamento de uma determinada área também deve ser considerado para os aspectos ambientais. A partir de um estudo do clima, cobertura vegetal, geologia, pedologia, geomorfologia, topografia e drenagem é possível se ter um instrumento eficaz de controle da poluição.



M

apeamento feito pelo método fuzzy, para obtenção das áreas com risco de inundação na Bacia do Ribeirão Anhumas (*apud* BRIGUENTI, 2005)

Causas	Efeitos
Impermeabilização	Maiores picos e vazões

Redes de Drenagem	Maiores picos a jusante
Lixo	Degradação da qualidade da água e entupimento de bueiros e galerias
Redes de esgoto deficiente	Degradação da qualidade da água, moléstias de veiculação hídrica, inundações
Desmatamento e Desenvolvimento Indisciplinado	Maiores picos e volumes, maior erosão, assoreamento e canais e galerias
Ocupação de várzeas	Maiores prejuízos, maiores picos, maiores custos de utilidade pública

Causas e Efeitos da urbanização sobre as inundações urbanas (PORTO *in* TUCCI, 2000)

De acordo com o Plano Diretor, que subdivide a Macrozona 4 em Áreas de Planejamento (AP's), o Ribeirão Anhumas apresenta pontos de inundação nas AP's 13, 14, 17, 21, 22 e 24. Ainda Córrego Proença, causa transtornos na Rua Serra dos Cristais (Vila Lemos). Existem problemas parecidos na região próxima ao Hipermercado Extra, onde a galeria existe está subdimensionada com relação a demanda e na Rua Bráulio Gomes, onde o bueiro existe é incapaz de dar vazão as águas pluviais que convergem para este ponto. Na área da Avenida Princesa D'oeste entre as ruas Conde D'eu e Moraes Sales há a ausência de um sistema de captação eficiente. Há também na Avenida José de Souza Campos, na altura da Rua dos Alecrins, o recebimento de efluência um canal revestido, e há estrangulamento do sistema, pois a seção é insuficiente.

No caso do Córrego da Orosimbo Maia existem dois pontos problemáticos: o primeiro está situado entre as ruas Regente Feijó, Barão de Jaguará, General Osório, Barreto Leme, César Bienrenbach, Irmã Serafina e as avenidas Francisco Glicério, Aquidabã e Anchieta, ou seja, grande parte da região central da cidade, que apresenta-se subdimensionada, assim como no trecho entre as ruas Rodrigues Alves e Delfino Cintra, onde o mesmo problema é verificado. Já o Córrego Brandina apresenta pontos de inundação nas ruas Buriti, Osvaldo Von Zuben e Antônio Rogê Ferreira e o Córrego Água Suja acarreta problemas na rua Arlindo Carpino.

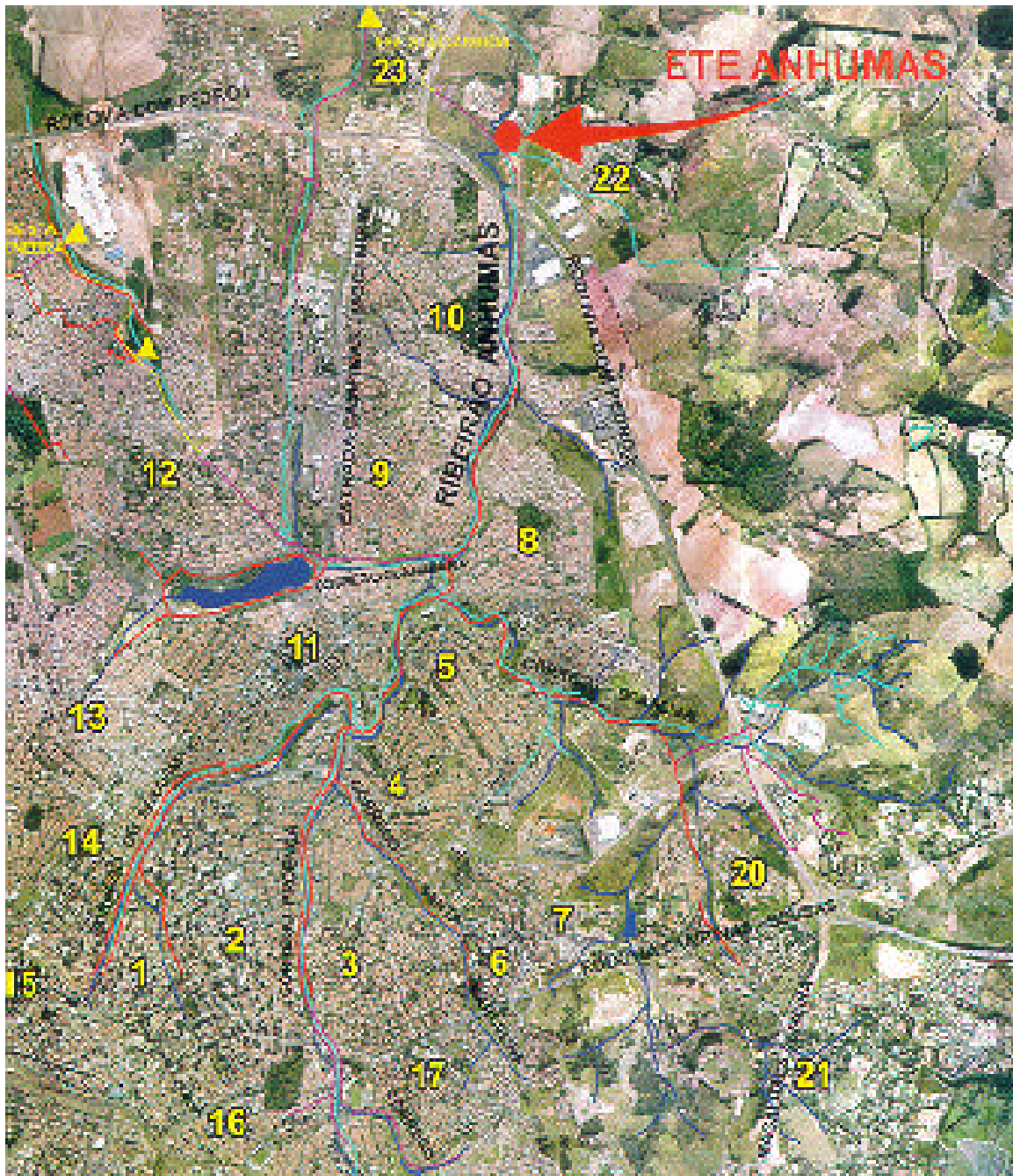
Segundo o Plano Diretor de Tratamento de Esgoto de Campinas, as três bacias que dissecam o município foram subdivididas em setores de esgotamento, cada qual atendendo

a seus respectivos sistemas de coleta, afastamento e tratamento de esgoto doméstico. O Setor de Esgotamento Anhumas, que atende grande parte do alto e médio curso, conta com interceptores de fundo de vale, estações elevatórias e estação de tratamento de esgotos.

A ETE Anhumas (Estação de Tratamento de Esgoto do Setor Anhumas) está sendo construída pela SANASA as margens da Rodovia D. Pedro I (SP 65) e deve entrar em operação ainda no ano de 2005, tratando o esgoto de um contingente populacional de 250 mil pessoas. Ao tratar as águas do Ribeirão Anhumas, este chegará ao Rio Atibaia menos poluído, beneficiando Paulínia, Sumaré, Americana e Piracicaba que captam água para o abastecimento de suas respectivas populações.

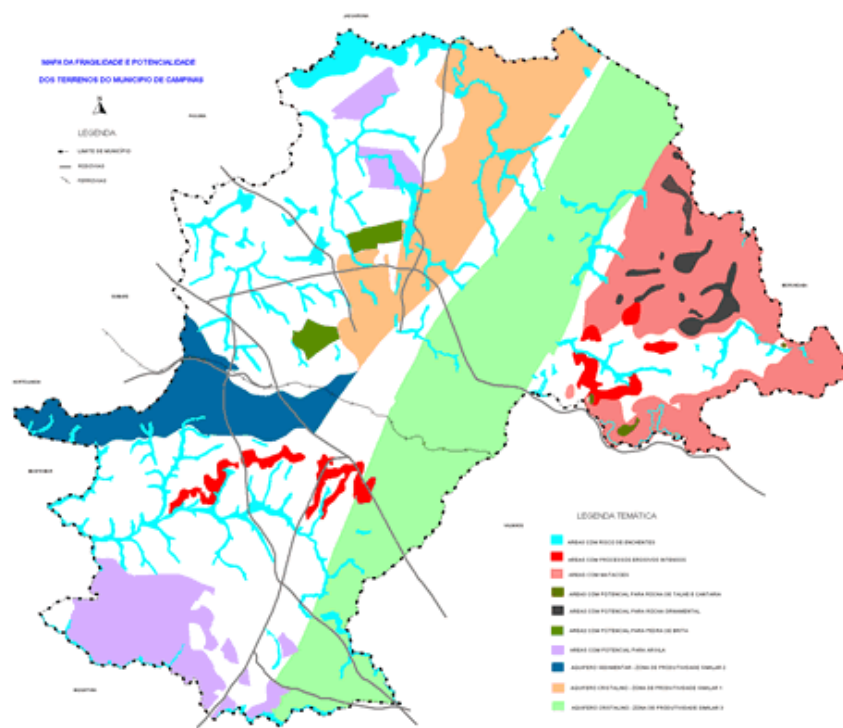
Em 2001 o orçamento participativo considerou como prioritários a canalização e o tratamento de esgoto do ribeirão Anhumas, que corresponde a 25% do esgoto da cidade, sendo que estudos apontam que cerca de 40% do esgoto municipal é despejado neste, ou seja, o montante doméstico equivalente de dejetos de 400.000 habitantes é despejado sem tratamento neste rio. Os benefícios dessa ação seriam imensos, pois se refletem na saúde e na melhoria das condições de vida do município, e se dariam de forma simples, através de ETEs (estações de tratamento de esgoto) criadas pela SANASA.

O tratamento de esgotos é feito para a proteção da saúde pública e para a preservação do meio ambiente. Aquela se sustenta pela comprovada redução da mortalidade infantil, elevação da expectativa de vida. Esta se justifica pelo fato de detergentes, defensivos agrícolas e matéria orgânica serem danosos a organismos aquáticos e a espécies encontradas em áreas de mananciais, de modo que o tratamento de esgotos prima pela remoção de impurezas físicas, químicas e biológicas da água utilizada. Segundo Almeida *et al* (in CUNHA & GUERRA, 1999), os fatores que influenciam na sensibilidade de água superficiais podem ser físicos (vazão dos rios, tempo de residência de reservatórios, radiação solar, temperatura, pressão, entre outros); químicos (elementos químicos inorgânicos e orgânicos dissolvidos, material orgânico particulado, nutrientes, metais pesados e componentes tóxicos em baixas concentrações, etc.) e biológicos (produtores primários, peixes, organismos em diferentes estágios de vida, e demais).



Vista aérea parcial da Bacia do Ribeirão Anhumas (alto e médio cursos). Os números designam os bairros a serem atendidos pela Estação de Tratamento de Esgotos Anhumas (*apud* SANASA, 2005)

5.1 – MAPEAMENTO DE RISCOS NA ALTA BACIA DO ANHUMAS



Mapa de fragilidade e potencialidade dos terrenos de Campinas - nota-se que na área da Alta Bacia é ocorrente o risco de enchentes. (sítio da PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS)

Fazendo proveito das reuniões realizadas pelo projeto “Recuperação Ambiental, Participação e Poder Público: uma experiência em Campinas”, e contando com o apoio do Grupo de Risco Ambientais, foi desenvolvido um mapa com as áreas de riscos sociais e ambientais da área da Alta Bacia.

Neste mapa foram plotadas informações disponibilizadas pelos cidadãos presentes nas reuniões públicas, realizadas nos meses de novembro de 2005 e março de 2006. Dividindo-se, na primeira ocasião, em três grupos – segmentados pela área de atuação de cada Centro de Saúde (Paranapanema, Souza e Vila Orozimbo Maia) – e fazendo proveito do conhecimento adquirido pelos agentes comunitários de saúde em suas respectivas rotinas de trabalho, foram coletadas as informações relacionadas a porção mas ocidental da área de estudo. Na segunda oportunidade, contando com o apoio do C. S. Centro, foram agregadas as informações coletas em conjuntos com os agentes de comunitários de saúde, cuja a área de atuação fosse coincidente com a área deste projeto de pesquisa.

Estas informações foram digitalizadas, assim como a disposição de informações, que passaram a constituir um SIG (Sistema de Informações Georreferenciadas). Através das feições (ponto, linha e polígono, disponibilizadas pelo *software* ArcMap), foi confeccionado o mapa a seguir. Este mapa, trás a disposição geográfica das ocorrências verificadas pelos participantes das reuniões, com os temas: Água; Ar e Poluição Atmosférica; Vegetação e Animais; Vulnerabilidade Social; Solo, Agricultura e Mineração; Resíduos Sólidos. Estes dados encontram-se nas planilhas em anexo, bem como a legenda oferecida aos participantes em cada reunião pública.

Estas informações, depois de geoprocessadas, serão devolvidas à população em novas reuniões abertas, além da disponibilidade no sitio do Instituto agrônômico de Campinas. O que pode ser verificado com a análise dos dados obtidos, é que na porção mais oriental do recorte da área de estudo há uma maior ocorrência de apontamentos relevantes aos aspectos ambientais e, na área ocidental (centro da cidade), há uma grande ocorrência de riscos relacionados à vulnerabilidade social, inclusive com grande sobreposição de ocorrências (que não podem ser verificadas no mapa).

6 – PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO

De acordo com a Comissão de Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina e do Caribe a preservação da natureza está intimamente ligada a erradicação da pobreza, educação ambiental, definição e controle das áreas impróprias à ocupação, controle e minimização do impacto ambiental e zelo pelos patrimônios cultural e natural. A população de Campinas, que em 1970 era de aproximadamente 350 mil pessoas, continha apenas 1% de população favelada. Este contingente cresce para 8% em 1980, enquanto a população atinge a marca dos 600 mil habitantes. Estas transformações são de conhecimento das administrações municipais, como demonstra este trecho: “Na década de 70, a cidade cresce e começa a sentir a as fortes demandas por emprego, habitação, saúde educação; crescem também as dificuldades para dar conta dos resíduos gerados, que aumentam em volume complexidade.” (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 1996).

No início da década de 1980, contrariando a seqüência positiva de oferta de novos postos de trabalho (que chegou a atingir a marca de 20 mil novos postos em 1977), Campinas passa a apresentar índices negativos na criação de empregos. Este fato é contribuinte direto do aumento da criminalidade e da violência no município. Outro fator atingido é o da habitação, de forma que Campinas atingiu um déficit habitacional acima de 50 mil moradias, acompanhado da deterioração da abrangência dos serviços de água, esgoto, transporte, saúde e educação. Com isto, a Prefeitura Municipal de Campinas desenvolveu um trabalho em 1996 (Campinas novo século – estratégias para o desenvolvimento), em que é elaborado um planejamento para o desenvolvimento econômico e social do município nas duas décadas subseqüentes. Este planejamento, além de lançar diretrizes para o sistema de transportes, bem como a vocação econômica que Campinas deveria seguir (quais indústrias atrair e como acompanhar o desenvolvimento tecnológico), trazia também a preocupação com recursos para as políticas sociais em especial, com a habitação popular.

Preocupado com a questão ambiental e a queda na qualidade de vida da população de Campinas, é lançado em 1989, pelo prefeito Jacó Bittar, o projeto “Questão Ambiental: Melhorar a Qualidade de vida”. De acordo com este projeto, Campinas contava no início de 1989 com 1,4 milhões de árvores em vias públicas, porém quase sempre desordenadas e impróprias para existência em meio urbano. Dimensiona também que o município contava no final da década de 1980 com uma área verde pública da ordem de três milhões de metros quadrados, proporcionando a seus habitantes uma relação de 3,6 m² de área verde por habitante, sendo que a FAO (Organização de Agricultura e Alimento, em inglês) indica 12 m² para cada morador do município. O projeto, que tinha por objetivo beneficiar as grandes concentrações populacionais de Campinas implantando e recuperando as áreas verdes do município, investiu no Departamento de Parques e Jardins, melhorando sua atuação para com os cidadãos e conclui dizendo que “(a cidade vem) convivendo com graves problemas sociais, econômicos e ambientais, principalmente bairros de periferia, onde o crescimento dos serviços, infra-estrutura, moradia e áreas verde e de lazer, não acompanhou o crescimento populacional”.

Parte integrante deste projeto era a educação ambiental da população, a ser desenvolvida pela Secretaria de Educação, que detinha uma concepção preservacionista do

meio ambiente. Na administração seguinte, esta postura continuou a ser adotada, como nota-se a seguir, trazendo a responsabilidade também para o poder público e para os meios de difusão de informação: “Embora processos educacionais que levam a uma nova postura em relação à produção de resíduos sejam longos e exijam uma ação constante e estruturada por parte do Poder Público, são fundamentais no desenvolvimento das políticas de limpeza urbana” .“Além dos meios de educacionais é fundamental que a difusão de conceitos novos sobre como preservar o meio ambiente seja feita corretamente pelos meios de comunicação em massa.” (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 1996).

Lima *et al* (in CUNHA, 1999) diz que a sociedade como um todo tem se conscientizado, mesmo que tardiamente da importância de se oferecer atenção as causas ambientais: “O interesse pelas mudanças ambientais tem sido uma consequência dos debates políticos e da *percepção da sociedade* em relação aos danos que têm ocorrido na natureza, em especial nas últimas três décadas”.

Atualmente, a região do alto Anhumas conta com uma pequena quantidade de área verde, muito abaixo do recomendado pela FAO/ONU, como demonstra a tabela:

Área (Km ²)	Áreas Verdes e Parques (Km ²)	(%) de Áreas Verdes e Parques
36,43	1,29	3,54%

Áreas Verdes na região do Alto curso do Ribeirão Anhumas e seus afluentes

Segundo o Plano Diretor do município, de 1996, é na Macrozona que abrange a área do Alto Anhumas que está localizada a uma população favelada de 41.714, representando 12% da população total deste recorte municipal e 61,70% de toda a população favelada do município, de acordo com Censo Demográfico de 1991.

Pop. Total 1991	Pop. Total 1996	Pop. Fav. 1991	Pop. Fav. 1996	Cres. Pop. Total (1991-1996)	Cres. Pop. Fav. (1991-1996)
293.635	280.794	9.332	10.950	-0,76%	5,87%

Dinâmica da População – Região do alto Anhumas

No ano de 1965, verificando o vertiginoso crescimento populacional do município, foi criada a Companhia de Habitação Popular de Campinas - Cohab/Campinas, empresa de

economia mista, tendo como acionista majoritária a Prefeitura Municipal de Campinas. De cunho eminentemente social, tendo por objetivo o planejamento, produção, comercialização de unidades habitacionais e repasses de financiamentos, especialmente destinados à população de baixa renda, obedecidas às diretrizes estabelecidas pelos governos do Município, do Estado e da União. Não só no âmbito municipal, mas também regional, na qualidade de agente financeiro e promotor do Sistema Financeiro da Habitação é responsável pela aplicação da política nacional de habitação de interesse social, que opera com recursos do FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço), além da implantação de outros programas para financiamento de moradias, criados com recursos próprios e de terceiros, que objetivam a redução do déficit de habitações (informações retiradas do sítio da instituição).

Período	Cres. Veg. Abs.	Cres. Mig. Abs.	Cres. Veg (%)	Cres. Mig. (%)
1970 – 1980	100.099	188.596	34,67	65,33
1980 – 1991	151.050	31.986	82,52	17,48
1991 – 1996	51.421	9.890	83,87	16,13

Componentes de Crescimento no Município de Campinas (Fonte: Censos Demográficos do IBGE de 1970, 1980, 1991 e Contagem Populacional de 1996)

Desde o começo da administração anterior (2001-2004) estão previstas moradias mais dignas para a população, enfatizando-se o atendimento ao maior número de pessoas possível (segundo os projetos de reurbanização e construção de moradias populares lançado pelo Banco Mundial, objetivando o combate à exclusão social). A proposta daquela administração e da atual, portanto, é envolver os orçamentos participativos, pois há muito tempo que se tem intenção de sanar este problema no município, retirando as populações de regiões de risco ambiental, como áreas de várzeas e terraços, com baixas condições de saneamento básico e recursos públicos, para outras áreas com maior planejamento urbano, e fora de riscos ambientais.

Apresentando uma densidade demográfica superior a 300 hab/Km², e superando 760 hab/Km² nas áreas mais centrais, a região do alto curso do Ribeirão Anhumas é a que mais vem sofrendo influência dos geoindicadores de pressão, fato devido principalmente a grande concentração populacional da área. Estes geoindicadores são dados também pelo

arruamento, densidade de domicílios, destino de resíduos sólidos, indicadores sócio-econômicos, renda e escolaridade (BRIGUENTI, 2005).

0 a 14 anos	15 a 59 anos	Superior a 60 anos	Ignorada
54.480	187.442	38.821	524

Distribuição da população do alto Anhumas por faixa etária

Interferindo diretamente na impermeabilização do solo e acarretando a ocorrência de inundações, devido ao impedimento da infiltração da água no solo e aumento da velocidade das águas pluviais, os índices de arruamento são fundamentais para a caracterização de uma área, por potencializarem impactos ambientais e interferência nos índices de qualidade de vida na bacia.

Área (Km²)	Arruamento (Km²)	Arruamento (%)
36,43	5,97	16,38

Representatividade da área coberta por arruamento na região do alto Anhumas

A quantidade de domicílios em uma determinada área também é fator fundamental para a construção de impactos ambientais ao longo do tempo, pois exercem atividade impermeabilizadora do solo e potencializam a velocidade de escoamento de águas pluviais. Sua quantificação está intimamente relacionada ao adensamento populacional, gerando demais fatores impactantes ao meio ambiente, como a produção de resíduos sólidos, esgotamento e consumo de água.

Área (Km²)	Número de Domicílios	Densidade (dom./Km²)
36,43	62.804	1.723,96

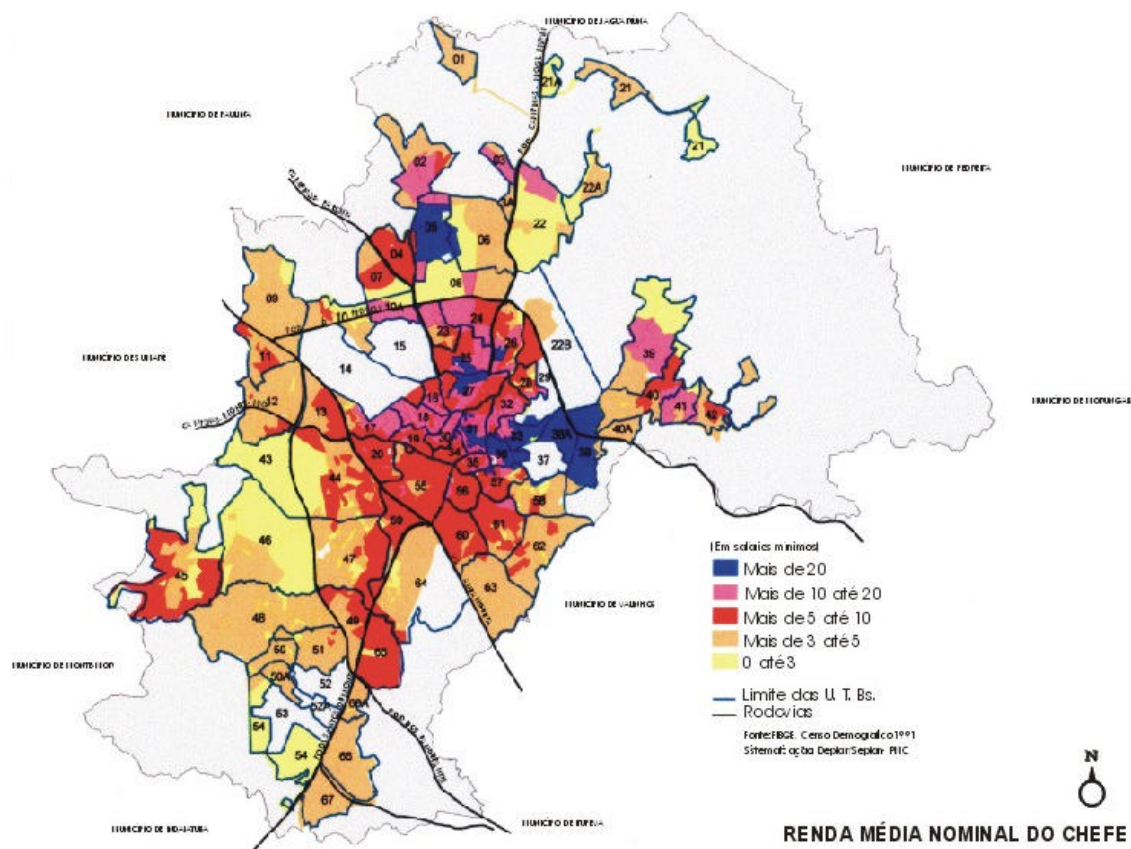
Densidade de domicílios na região do alto curso do Ribeirão Anhumas

Os indicadores de renda de uma dada população (aqui segmentada entre a porcentagem que possui rendimentos superiores a dois salários mínimos), são importantes indicadores, pois através destes, pode-se construir um perfil em que vai se notar que esta população se aloca em regiões mais baixas, com problemas e/ou restrições a ocupação, com

carência de infra-estrutura e já degradadas ambientalmente. Esta população, quase sempre com baixos níveis de escolaridade, tende a degradar ainda mais a área em questão. A região apresentava em 1991 uma renda média mensal de 9,65 salários mínimo.

Responsáveis com até 2 Salários Mínimos	Densidade (resp./Km²)	Porcentagem de Responsáveis com até 2 Salários Mínimos
5.571	152,92	8,76%

Nível de renda na região do alto curso do Ribeirão Anhumas



Mapa elaborado pela Prefeitura de Campinas com base nos dados do Censo Demográfico de 2000

Se a análise deste mapa for feita tendo por base o recorte utilizado pela segmentação da Alta Bacia do Ribeirão Anhumas, será notado que, na área coincidente (mais ao centro da figura), é verificada uma maior concentração de renda. É nesta localidade que são encontrados bairros de altas rendas no município, como Nova Campinas, Proença, Cambuí,

Jardim das Paineiras, Jardim Planalto, Jardim Paraíso e Santa Marcelina, identificados no mapa pela coloração azul, indicadora de que a divisão da Unidade Territorial Básica possui uma renda média superior a vinte salários mínimos. Nas proximidades a estes locais, são encontradas UTB's com renda média entre dez e vinte salários mínimos e ainda uma pequena quantidade com renda entre cinco e dez salários mínimos, denotando claramente que o recorte aqui realizado é constituído por famílias de classe média e classe alta.

No entanto, o que se verifica na realidade é uma distorção dos dados, já que o ocorrente é uma grande concentração de renda em alguns bairros, os quais são limítrofes com bairros de baixa renda ou mesmo áreas favelizadas, de modo que a média da UTB seja distorcida pelo recorte espacial confeccionado. Como exemplos deste fato pode citar os bairros na Nova Campinas e da Vila Brandina, ou do Jardim Proença e São Fernando.

É considerável também que as populações detentoras de renda mais elevada ocupam (residem) áreas em que a recorrência de eventos de inundação não são verificados com grande frequência ou em intensidades mais moderadas.

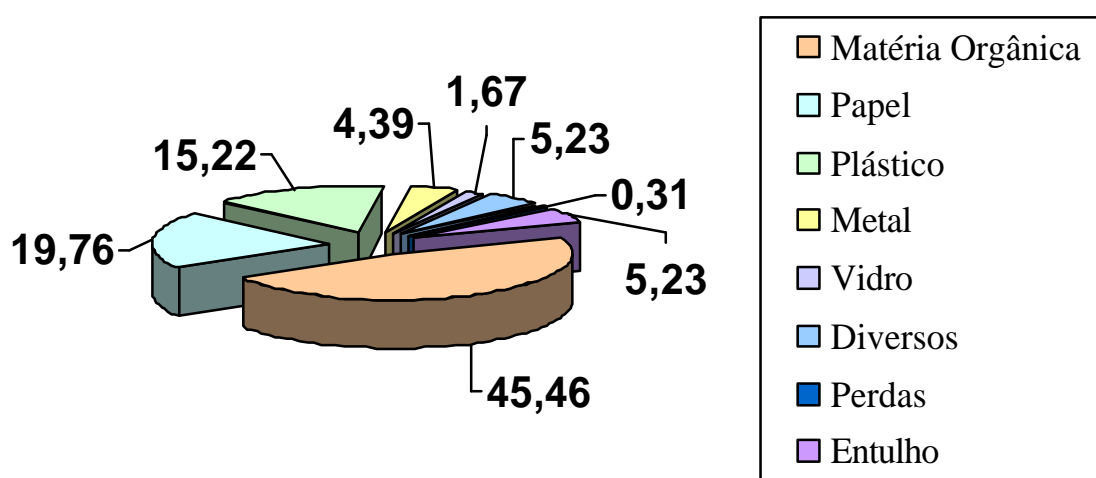
Intrinsecamente ligado ao nível de renda de uma população, os índices de escolaridade de um contingente populacional refletem uma grande quantidade de outros fatores sócio-econômicos e de qualidade de vida. Ao poder aquisitivo e o nível de renda de um domicílio estão relacionados à quantidade de conhecimento desempenhada pelo responsável (is) em suas respectivas atividades. Este está relacionado à escolaridade, de modo que pode-se fazer a associação escolaridade – nível de rendimentos. Da mesma forma, também é sabido que quão maior for o nível de instrução, maior será sua responsabilidade social e ambiental.

Densidade de analfabetos/Km²	Porcentagem de analfabetos
185,39	4,1%

Quantidade de analfabetos na região do alto Anhumas

A quantidade de resíduos sólidos produzidos por um determinado contingente de população pode ser indicador de nível de renda e de educação ambiental, bem como de saneamento. É sabido que a quantidade de resíduos sólidos produzidos por um domicílio estão intimamente ligados ao poder aquisitivo dos moradores. E, em Campinas “Os dados

de produção e destinação de resíduos sólidos são alarmantes e as ações isoladas, mesmo apropriando parcelas significativas dos recursos públicos, não conduzem a resultados eficazes, permanecendo a ameaça crescente ao meio ambiente.” (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 1996). E relevante salientar que para a redução da produção de resíduos e conseqüentemente minimizar os impactos ambientais deve-se aplicar o conceito internacional de gestão de resíduos (Reduzir, Reusar, Recuperar, Reciclar e Gerenciar). de modo que haja a possibilidade de um desenvolvimento sustentável.



Fonte: Prefeitura Municipal de Campinas. Secretaria de Serviços Públicos. Departamento de Limpeza Urbana (apud PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS,1996)

Campinas, que já conhecida nacionalmente por possuir uma das melhores qualidades de vida do Brasil, nos fins da década de 1980, atualmente conta com os seguintes dados no que diz respeito a indicadores humanos, como nota-se através do IDH, conseguidos junto a Prefeitura Municipal:

Ano	1991	2000
Renda	0.815	0.845
Longevidade	0.746	0.787

Educação	0.871	0.925
Média	0.811	0.852

Índice de Desenvolvimento Humano de Campinas (Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil)

Setor Censitário	Bairro	Pessoas Residentes por domicílio	Relação Homem/Mulher	Domicílios
05/0759	Sítios de Recreio Gramado	916	206/25	232
05/0758	Sítios de Recreio Gramado	1005	224/27	251
05/0757	Parque da Hípica	584	137/34	182
05/0476	Jardim das Palmeiras	1400	306/43	367
05/0537	Jardim Baroneza	534	91/30	143
05/0536	Jardim Baroneza	368	58/24	96
05/0479	Jardim São Fernando	440	82/38	131
05/0480	Jardim São Fernando	1069	149/62	266
05/0481	Jardim Carlos Lourenço	1275	290/86	393
05/0400	Jardim Carlos Lourenço	960	190/71	284
05/0206	Vila Joaquim Inácio	525	119/60	194
05/0156	Vila Marieta	580	142/50	196
05/0155	Ponte Preta	386	83/46	138
05/0110	Ponte Preta	645	147/81	240
05/0154	Ponte Preta	648	155/70	230
05/0109	Ponte Preta	604	149/65	225
05/0073	Ponte Preta	684	180/80	272

Resultados parciais do relatório do 'Projeto Anhumas' (DA COSTA, in TORRES, 2005)

A partir do software *Estatcart* do IBGE, que vem a ser um instrumento no mapeamento e gestão de políticas públicas, que facilita a identificação das desigualdades locais, aprofundando o conhecimento sobre a realidade local e, por meio de mapas da cidade de Campinas foram identificados os bairros que compõem a bacia do Anhumas, fazendo uso das informações do Censo 2000 e identificando os bairros da cidade a partir do recorte do IBGE que é por Setor Censitário, e não por bairros. Neste recorte não foi

possível utilizar os dados da Prefeitura de Campinas, que também não faz uso do recorte por bairros, mas por Unidade Territorial Básica (UTB). Entretanto, foram utilizados dados agregados elaborados pela Secretaria de Planejamento de Campinas para perceber mudanças no comportamento habitacional da cidade na última década.

6.1 – PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO

De acordo com os dados coletados em reunião pública para mapeamento de risco ambientais e sociais, foi confeccionado um perfil sócio-econômico. A partir de informações obtidas juntamente a doze moradores participantes do evento, lhes foi perguntado se “Participa ou já participou de trabalhos comunitários, em prol do bem comum”, de modo que 83% disseram que sim, evidenciando que há uma preocupação com a coletividade e com a resolução das problemáticas comuns a diversos indivíduos.

Foram conseguidos dados com moradores naturais de Campinas (43%) e imigrantes (50%), denotando a forte imigração ainda vivenciada pelo município. Deste total, 57% são moradores da área do alto Anhumas há mais de 10 anos. Todos os entrevistados possuem asfaltamento nas ruas de suas residências, bem como coleta de lixo, redes de água e esgoto. Esta informação vem a confirmar ao fato de que 75% consideram a infra-estrutura do município de Campinas de regular a boa.

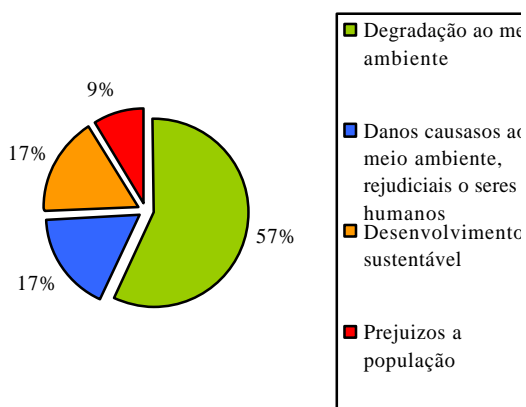
Residentes de bairros como Botafogo (1), Centro (7), Cambuí (3) e Vila Itapura (1) e possuindo como profissões: agente comunitário de saúde (7), médico (2), engenheiro agrônomo (1), funcionário público (2), todos possuíam o ensino médio completo. No entanto, 42% destes possuem diploma de curso superior, apresentando como média de renda informada R\$ 3,250,00. Já no caso dos não detentores de curso superior, a renda é de R\$ 590,00, evidenciando claramente o valor agregado a especialização de um profissional ao obter uma especialização com um grau de escolaridade mais avançado. 25% declaram que seus pais obtinham apenas o diploma de ensino fundamental; 43% de ensino médio; 16% de ensino superior e 16% que o pai possui nível superior e a mãe nível fundamental.

Dos participantes da pesquisa, 43% declaram morarem sozinhos, em sua maioria, em residências de quatro cômodos. 25% disseram residir com mais uma pessoa, também de

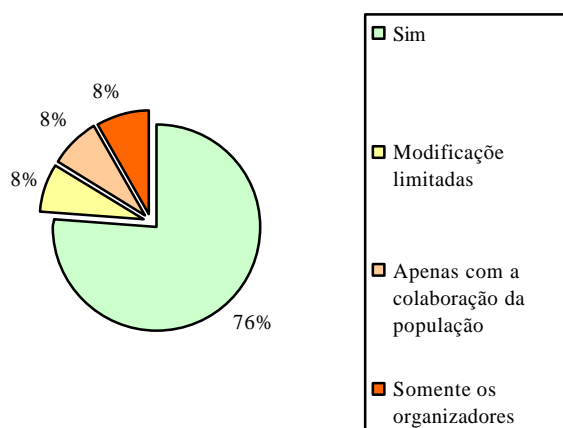
maneira majoritária em locais ed quatro cômodos. 32% dizem residir em três ou mais pessoas, em moradias que variam de cinco a nove dependências.

Ao serem questionados sobre o que achavam de “Pesquisas Participavas”, as respostas verificadas eram de boas aceitações e interessantes, em sua totalidade. Todos também assinalaram de maneira positiva à questão da relevância destes estudos. Com relação à possibilidade de mudanças através desta metodologia, 76% se declararam otimistas e crentes de possíveis modificações. 8% disseram que as mudanças serão limitadas; 8% que modificações ocorreram apenas com a colaboração da população e, 8% que somente os organizadores de eventos como este poderiam responder esta pergunta.

O que o Sr(a) entende por “Risco Ambiental”?



Estes estudos propiciarão mudanças?



Ao serem questionados (de maneira espontânea) sobre o que entendiam por risco ambiental, 57% associaram exclusivamente a danos e degradação ao meio ambiente (com ênfase a questões das águas fluviais e do lixo); 17% associaram o conceito a danos causados ao meio ambiente, que trarão conseqüências nocivas ao ser humano; 17% associaram, em termos mais empíricos, a desenvolvimento sustentável, mesmo que não conhecedores deste conceito, apontavam para os problemas futuros que as ações que dizem respeito ao meio ambiente, tomadas no passado e no presente, podem vir a prejudicar as próximas gerações. 9% ainda disseram que o termo ver a fazer referencia a tudo que pode ser prejudicial à população.

O que tornou-se surpreendente foi o fato de apenas 16% dos entrevistados declarem que já sofreram algum problema de qualquer natureza em um evento de inundação na Bacia do Anhumas. Possivelmente, este fato pode ser explicado pelo nível de renda e escolaridade dos respondedores do questionário, propiciando melhores localidades de moradia, de trabalho, enfim, de circulação de uma maneira generalizada.

7 – RELATO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Antes mesmo da confirmação por parte da FAPESP a respeito da bolsa de Iniciação Científica foram realizadas atividades com respeito ao Projeto “Recuperação Ambiental, Participação e Poder Público: uma experiência em Campinas”, como as reuniões públicas realizadas na área determinada a baixa bacia. Nos dias 1 e 8 de dezembro de 2004, foram realizadas em uma escola estadual do distrito de Barão Geraldo, encontros em que a população interessada poderia opinar e discutir os problemas ambientais e riscos sócias pertinentes a aquela região.

Fazendo uso de mapas cedidos pela Emplasa e impressos pelo Instituto Agrônômico de Campinas, seguindo orientações dos pesquisadores, estagiários, bolsistas, colaboradores, enfim, todos envolvidos com a organização dos eventos, os populares fizeram uso de seus conhecimentos empíricos e experiências vivenciadas na área para que pontos fossem plotados nos seis mapas distribuídos, um em cada grupo, em cada data. Assim sendo, para facilitar o manuseio por parte da população e diminuir as dificuldades da proposta de “alfabetização geográfica”, uma das propostas da PAP, foram identificados pontos de referencia para os cidadãos presentes, bem como da rede hídrica e sua nomenclatura. Após o georreferenciamento das problemáticas apontadas nos mapas, as ocorrências foram registradas em planilhas os riscos associados a cada tema trabalhado. Posteriormente, os dados obtidos foram trabalhados pela equipe técnica do IAC e digitalizados para, futuramente, serem disponibilizados a população via *internet* ou *CD-ROM*.

Com a confirmação da Iniciação Científica, no fim do mês de março, pude participar da atividade realizada no dia 2 de abril. Esta atividade consistia em uma troca de experiências entre as comunidades parceiras do Projeto Anhumas. Envolvendo populares da Rua Moscou (área ocupada por pessoas de baixa renda e detentora de dados de violência

assombrosos), da Favela da Vila Brandina (representada por lideranças da O.N.G. “Paz na Terra”) e por moradores da comunidade do bairro “Alto da Cidade Universitária (já nas proximidades da jusante do corpo d’água). Neste dia foram visitadas as três regiões pertinentes a alta, média e baixa bacias (Roteiro em Anexo).

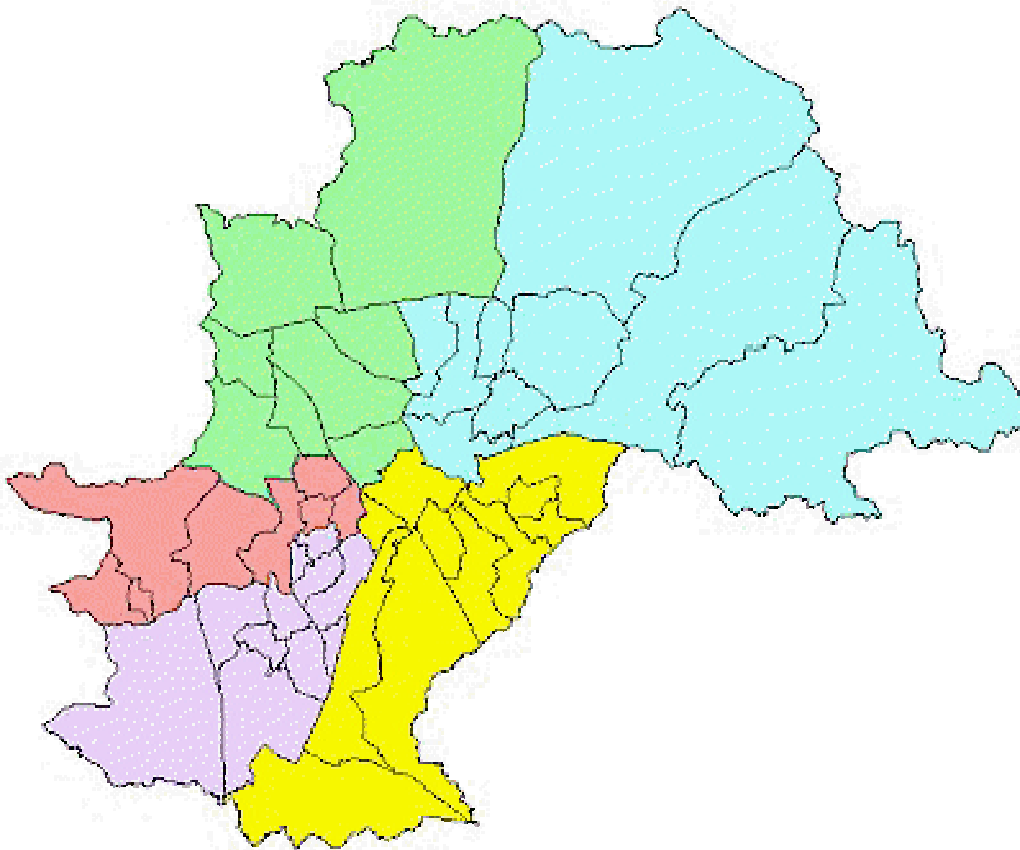
Foram também realizadas reuniões para a melhor discussão do relatório por parte de toda a equipe técnica e organizacional, como a dia 6 de abril, em que num encontro realizado no prédio do Instituto Agrônômico foram apresentados por todos os pesquisadores envolvidos suas respectivas evoluções no projeto, de acordo com suas especializações e áreas de trabalho. Foram também traçados prognósticos para o segundo ano de trabalhos, de modo a planejar as atividades a serem realizadas.

A partir de então encontros foram organizados com pesquisadores e organizadores do projeto, no Instituto de Geociências (UNICAMP), para a elaboração do Relatório Parcial e das demais reuniões públicas, para a média e alta bacia, cujas informações estão disponíveis no relatório a ser entregue à FAPESP ainda este ano. Na organização para o evento na média bacia, as reuniões consistiam na comunicação com os agentes de saúde das respectivas Vigilâncias Sanitárias (VISA’s), as quais são divididas territorialmente pela Prefeitura Municipal de Campinas. Subordinadas a estas VISA’s, estão os Centros de Saúde, responsáveis pelo atendimento a população, bem como servem de sede para o agentes de saúde, trabalhadores do programa de saúde da família, de modo que, estes profissionais percorrem sua área de trabalho (coincidente com sua área de residência), de maneira a ter um conhecimento empírico avançado no que diz respeito a impactos ambientais e as vulnerabilidades sociais.

Posteriormente a reunião pública da média bacia, começaram a ser preparadas as devidas medidas organizacionais para a reunião pública da alta bacia. No entanto, por se tratar de uma área de extrema complexidade (região central de Campinas), esta etapa foi dividida em duas partes. A primeira, com a reunião pública realizado no dia 19 de novembro de 2005, congregava os centros de saúde denominados de Paranapanema, Vila Orozimbo Maia e Sousas. Somados a estes dados vieram as informações já coletadas nas reuniões da média bacia, com os Centros de Saúde Conceição e Taquaral, que por questões práticas foram agrupados a média bacia. Na segunda reunião realizada no dia 7 de março de 2006, foram coletados dados pertinentes a área de abrangência do Centro de Saúde Centro,

cuja área de cobertura esta totalmente inserida na alta bacia e agregado a pequenas porcos territoriais pertencentes aos Centros de Saúde Faria Lima e Jardim Aurélia.

Na reunião realizada no dia 7 de março, foram coletados dados para a confecção do perfil sócio-econômico, dos mais variados participantes, de modo a propiciar uma análise, mesmo que pequena, de uma maneira mais homogênea e abrangente. Foi verificado também que, diferentemente das outras reuniões publicas realizadas em outras oportunidades e localidades da bacia, os riscos de vulnerabilidade social foram o ‘carro-chefe’ das reclamações por parte dos agentes de saúde, dos moradores e demais participantes, denotando o que já era previsto pela organização do evento: a complexidade na qual a área da alta bacia está inserida.



Divisão do Município de Campinas por distritos de saúde. Pertencentes a Alta Bacia as Visa's Leste (azul) Sul (amarelo) e Norte (verde). (<http://www.campinas.sp.gov.br/saude/>)

Por vezes a falta de compatibilidade dos recortes territoriais realizados pela prefeitura de Campinas e pelo divisor de águas da bacia tornou o trabalho muito mais dificultoso. No entanto, com a colaboração dos agentes de saúde e demais pessoas envolvidas no poder público municipal o estudo foi possibilitado, superando este e outros problemas, como a incompatibilidade das bases cartográficas e problemas políticos, já que houve mudanças proporcionadas pela eleição municipal no ano de 2003.

Os dados coletados nas média e alta bacias foram georreferenciados num sistema de informações geográficas juntamente, no Instituto de Geociências, e modo a se somarem aos dados já obtidos na baixa bacia.

É destacável também que o tempo demandado para a organização dos eventos da reunião pública consome em grande medida que seria destinado a demais atividades pertinentes a Iniciação Científica, como a produção de relatórios, confecção de mapas e organização de dados. No entanto, é compreensível que atividades como esta façam parte de um projeto que envolva pesquisa participativa.

Ao ir a campo, para a obtenção de imagens da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anhumas, foi possível constatar que a dinâmica sócio-econômica vivenciada pelo municio ao longo de todo o século XX não se estancou com o fim deste. Áreas de especulação imobiliária continuam a ser encontradas, a expansão da verticalização já visualizadas nas áreas mais centras estão tomando conta de novas localidades do município, como na Av Norte-Sul (que teve um refuncionalização de seu espaço após a canalização do Córrego Proença em 1996). Foi percebido também que, áreas determinadas pelo Plano Diretor do município (já desatualizado, de modo que outro vem sendo confeccionado este ano), ainda preservam suas características originais, como a área determinada com centro histórico (comercial e com grandes fluxos), ou no bairro da Nova Campinas (residencial e horizontalizado). Encontrados também os remanescentes de mata nativa (simbolizados pelo Bosque dos Jequitibás, Bosque São José, Bosque dos Alemães e Bosque dos Italianos), e reconhecendo sua fundamental importância na qualidade de vida da população, constituindo insuficientes áreas verdes a uma população extremamente densificada. Na comparação de fotos antigas do município, com as obtidas no período atual, pode se verificar também o crescimento extremamente rápido pelo qual Campinas passou nos anos de 1900. Áreas desabitadas passaram a ser consideradas de urbanização consolidada em

menos de três décadas. Desta mesma maneira foram verificadas as mudanças do ambiente natural desta área.

8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao confeccionar toda a iniciação científica, bem como ambos os relatórios e todas as demais atividades desenvolvidas em conjunto com o Projeto “Recuperação Ambiental, Participação e Poder Público: uma experiência em Campinas” passou a ser notório que a relevância e a pertinência deste tema para o município de Campinas, mesmo enquanto um mero recorte espacial de uma instituição da magnitude de uma cidade que possui uma população urbana superior a um milhões de habitantes, seria de extrema vultuosidade para as políticas públicas a serem desenvolvidas por parte do Poder Público Municipal.

A dimensão de projetos como este em que há uma confluência de instituições das mais gabaritas em conhecimentos científicos, como é o caso do Instituto Agrônomo, Universidade Estadual de Campinas e tantas outras, que visaram, através da união de seus profissionais, experiências e disponibilidades, constituir uma melhor qualidade de vida a uma determinada população, mesmo que isto seja feito na forma de ‘um mero recorte espacial’.

Este recorte espacial na forma de uma bacia hidrográfica, que pode vir a ser, como concordam muitos autores das ciências geográficas, a melhor maneira de se realizar uma abordagem em uma determinada área, fazendo uso de um recorte físico de extrema relevância, para a compreensão de fatos sociais e demais características das áreas das humanidades. Pelo recorte físico, que visa compreender melhor o ambiente natural, por meio da vegetação, da geologia, da pedologia, da geomorfologia e de tudo que vem a ser pertinente a ocupação e aproveitamento humano, constituindo assim, uma possível forma de desenvolvimento sustentável.

Este desenvolvimento sustentável vem a ser a possibilidade de crescimento econômico sem degradação, ou de modo à minimizá-la, à uma maneira que as gerações futuras possam gozar dos mesmos benefícios em aspectos naturais e tecnológicos, que os serem humanos da atualidade tem a oportunidade de usufruir. Correlacionado a este desenvolvimento sustentável está associada uma distribuição de renda, pois evidente que as

camadas com piores níveis econômicos possuem também os piores níveis educacionais, isto inclui a preservação ao meio ambiente. Inclui também o fato de empresas poluidoras, que não levam em consideração normas estabelecidas por órgãos técnicos (como a CETESB, por exemplo), ou por meio de uma legislação ambiental (Código Florestal, etc.) um confeccionando Estudos de Impactos Ambiental / Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (EIA/RIMA), pela forma da coerção e fiscalização dos poderes públicos estatais, ou ainda pelo poder que a sociedade exerce, sendo, assim como nesta pesquisa, a percepção popular a melhor forma de coagir desrespeitos ao meio ambiente.

Voltando a temática do recorte proposto por este projeto (Bacias Hidrográficas), as mais diferentes formas organizações sociais (O.N.G's, Sociedades Amigas de Bairro, ou mesmo bairros em que não existem qualquer tipo de organização institucionalizada), podem divididas e/ou agrupadas nos mais diferentes índices de desenvolvimento social, econômico e cultural.

Ao visualizar as sociedades e suas respectivas formas de organização, por meio das Unidades Territoriais Básicas (UTB'S – divisão da prefeitura de Campinas) ou por meio dos setores censitários (IBGE), é possível, com a maximização da escala, analisar dados e, desta maneira, constituir um perfil sócio-econômico mais detalhado da área.

Com um aprofundamento teórico-metodológico, a visualização das problemáticas apontadas pelas populações nas reuniões públicas pode ser identificada, sob uma ótica acadêmica, constituindo desta maneira um conhecimento científico, aliado ao empirismo, as vivências e as experiências de vida de cada habitante, profundo conhecedor da área na qual reside. Ao aliar os apontamentos de riscos ambientais, a população dá base aos acadêmicos de encontrar os reais anseios e preocupações de uma população clamante por infra-estrutura, quem ver tendo uma demanda crescente por parte desta população, e que vem sendo oferecida de maneira incipiente e de forma desplanejada, assim como visto, neste estudo.

Com uma melhor compreensão do desenvolvimento histórico do município de Campinas, bem como suas formas de organização, apropriação e desenvolvimento do espaço urbano, nota-se que, com os recursos capitais propiciados a cidade, que nasceu para atender uma economia açucareira, mas teve seu desenvolvimento e apogeu graças economia cafeeira, que este município, até a década de 1930 crescia desordenadamente,

sem qualquer forma de planejamento, assim como exemplificado na contextualização histórica por meio da Companhia Campineira de Águas e Esgoto (CCAEE). Somente nesta década passou a ocorrer uma preocupação salutar com o futuro do desenvolvimento deste município. Este planejamento, simbolizado no Plano de Melhoramentos Urbanísticos, proposto por Prestes Maia, veio a proporcionar a cidade desenvolvimento econômico com equilíbrio social e qualidade de vida, em tempos nos quais a causa ambiental não assumia uma importância de tanta relevância no contexto sócio-político-econômico.

Com o enfraquecimento do aparelho estatal na forma de equalizador social e de desenvolvedor de crescimento econômico, cabe a sociedade se organizar, contando com o meio acadêmico para retomar o que lhe é pertinente e importante, constituindo assim, uma boa base e troca entre a ciência e os meios sociais mais variados.

Por todos estes fatores, constituintes de um relatório científico, pelo recorte espacial realizado, pelos estudos realizados juntos ao meio físico, pela melhor possibilidade de compreensão do meio social, pela confecção do perfil sócio-econômico, pela indicação de impactos ambientais feitas por habitantes nas diversas reuniões públicas, pelas complexas e completas parcerias firmadas entre as instituições, este estudo, bem como “Recuperação Ambiental, Participação e Poder Público: uma experiência em Campinas”, pode ser apontado e caracterizado como norteador ao poder público municipal, que passa conhecedor das problemáticas enfrentadas por sua população, pelas causas que elas vêm a ocorrer e meios que se devem proceder para se atingir os assertivos objetivos a serem conquistados.

9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BADARÓ, R. S. C. *O plano de desenvolvimento urbano de Campinas (1934-1962)*. Dissertação de Mestrado, EESC-USP. São Paulo. 1986.

BRIGUENTI, E. C. *Geoindicadores e avaliação da qualidade ambiental da Bacia do Ribeirão Anhumas, Campinas/SP*. Dissertação de Mestrado em Geografia – Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas: Unicamp. 2005

BRÜSEKE, F.J. *Risco social, risco ambiental, risco individual*. In: JACOBI, P.R.; LEIS, H.R.; FERREIRA, L.C. **Ambiente & Sociedade**. Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 1997, ano 1.

CAIADO, A. S. C., PIRES, M. C. S., dos SANTOS, S. M. M. E MIRANDA, Z. A. I.: *Município de Campinas in* CANO, W. e BRANDÃO, C. A. (coords) **A Região metropolitana de Campinas: urbanização, economia, finanças e meio ambiente**. Campinas, SP: Unicamp. 2002

CARPINTEIRO, A. C. C. *Momento de ruptura: as transformações no centro de Campinas na década dos cinqüenta*. Campinas,SP: Unicamp. 1996.

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

CHRISTOFOLETTI, A. *Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento*. In: GUERRA, A.T.; CUNHA,S.B. (orgs.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Russel, 1994.

CUNHA, S. B. da & GUERRA, A. J. T. G. (orgs). *Impactos ambientais Urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil: 2001.

EMPRESAS LIX DA CUNHA. *Campinas de ontem e de hoje*. Campinas 1988.

FRISCHENBRUDER, M.T.M. *Gestão Municipal e Conservação da Natureza: a bacia hidrográfica do ribeirão Anhumas – Campinas - SP*. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo: USP. 2001.

GUERRA, A. T. & GUERRA, A. J. T. *Novo dicionário geológico-geomorfológico*. 2ªEd. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2001.

KÖEPPEN , W. *Climatologia*. Cidade do México, MEX. Ed. Fondo de Cult. Econômica 1948.

LEAL, A.C. *Meio Ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca - Campinas, SP- 1995*. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente). Rio Claro: IGCE - Campus de Rio Claro.

PAIVA, J. B. D. de e PAIVA, E. M. C. D. de (orgs.). *Hidrologia Aplicada à Gestão de Pequenas Bacias Hidrográficas*. Editora ABRH. Porto Alegre: 2003.

PANORAMA DO MEIO AMBIENTE – BACIA DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAI – PCJ. Campinas – SP: Editora Komedi. 2005.

PINTO, N. L. de S. *Hidrologia de Superfície*. Editora Edgar Blücher. 2ª Ed. São Paulo: 1973.

PIRES NETO, A. G.; CASTRO, S. P.; MENDES, E. A.; GOULART, A. C.. *Subsídios do meio físico-geológico ao planejamento do município de Campinas, SP*. São Paulo: Instituto Geológico. 1993.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, *Campinas – a gestão de resíduos sólidos urbanos*. Campinas, SP. 1996.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. *Campinas novo século - estratégias para o desenvolvimento*. Campinas, SP. 1996.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. *Campinas - Subsídios para a discussão do plano diretor*. Campinas. 1990.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. *Lei de uso e ocupação do solo*. Campinas, SP. 1997.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. *Plano Diretor de Campinas*. Campinas, SP. 1995.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, *Questão Ambiental: melhorar a qualidade de vida*. Campinas, SP. 1989.

REDE ANHANGÜERA DE COMUNICAÇÃO. *Campinas Século XX: 100 Anos de História*. Campinas, SP: Ed. Rede Anhangüera de Comunicação: 2000.

SANASA. *Campinas e seus recursos hídricos in Bacias Hidrográficas*. Campinas, SP. 2004.

SANASA. *Estação de Tratamento de Esgoto da Bacia do Ribeirão Anhumas*. Campinas, SP. 2004.

SANASA. *Estação de Tratamento de Esgoto da Bacia do Ribeirão Samambaia*. Campinas, SP. 2005.

SANTOS, A. C. *Campinas, das origens ao futuro: Compra e Venda de terra e água e um tombamento na primeira sesmaria da Freguesia de Nossa Senhora da Conceição das Campinas do Mato Grosso de Jundiá*. Campinas, SP: Ed. Unicamp. 2002.

SEMEGHINI, U. C. *Campinas (1860 a 1980): Agricultura, industrialização e urbanização*. Campinas, SP. Ed. Unicamp.1988.

SEVÁ FILHO, O. A. *Riscos Técnicos e Coletivos ambientais na região de Campinas, SP*. Campinas, SP. Ed. Unicamp.1997.

SOARES, P.R.B. *Levantamento do meio físico e recuperação de matas ciliares em planícies de inundação*. Campinas: Faculdade de Engenharia Agrícola-UNICAMP, 1995 (Dissertação)- Mestrado em Engenharia Agrícola - FEAGRI – UNICAMP.

TORRES, R.B.; COSTA, M.C.; NOGUEIRA, F.P. & PERES FILHO, A. (coord.). 2003. *Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas*. Relatório de pesquisa (relatório parcial - processo FAPESP nº 01/02952-1)., IAC/UNICAMP/FAPESP mimeo.

TORRES, R.B.; COSTA, M.C.; NOGUEIRA, F.P. & PERES FILHO, A. (coord.). 2005. *Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas*. Relatório de pesquisa (relatório parcial - processo FAPESP nº 01/02952-1)., IAC/UNICAMP/FAPESP mimeo

TUCCI, C. E. M. (org.). *Hidrologia – Ciência e Aplicação*. Porto Alegre: 2000. Editora Universidade/UFRGS. 2ª Ed.

SÍTIOS

www.campinas.sp.gov.br/seplama

www.campinas.sp.gov.br/saude

www.guaranifc.com.br

www.ibge.gov.br

www.seade.sp.gov.br

www.sabesp.com.br

www.sanasa.com.br

www.cohabcp.com.br

10 – ANEXOS

.1) Exemplo de Roteiro de Atividades Realizadas

Roteiro do I Encontro para troca de experiências entre comunidades residentes na bacia hidrográfica do ribeirão Anhumas em 02/04/05

8:45h – Saída do ônibus do Bairro do Jardim Alto da Cidade Universitária/Barão Geraldo; passagem pela rua Moscou para pegar moradores.

9:30h – Chegada prevista na Vila Brandina;
Roseli e Salvador: alfabetização cartográfica com moradores, localização das comunidades no mapa, explicação sobre o que é bacia hidrográfica e destacar a importância de se trabalhar com este conceito.

10:00h –Lanche comunitário oferecido pelos moradores da Vila Brandina

10:30h-11:30h – Caminhada pela área da Vila Brandina

11:30 – Saída da Vila Brandina em direção a rua Moscou

12h – Chegada do grupo a rua Moscou

12h-13h – Lanche comunitário oferecido pelos moradores da rua Moscou

13h-14h – Caminhada pela área da Moscou

14h – Saída em direção ao bairro Jardim Alto da Cidade Universitária

14:30h – Chegada ao Jardim Alto da Cidade Universitária

14:30-15:30h – Caminhada pelo bairro Jardim Alto da Cidade Universitária

15:30h – Lanche oferecido pelos moradores do Jardim Alto da Cidade Universitária

16:30h – Saída do ônibus do bairro Jardim Alto da Cidade Universitária em direção a rua Moscou e Vila Brandina para volta dos moradores aos seus respectivos bairros.

.2) Modelo de Questionário sócio-econômico

Questionário Sócio-Econômico

Nome _____

Idade _____ Morador da área há quanto tempo _____ Natural de Campinas _____

Endereço _____

Nº _____ Bairro _____ CEP _____

Nível de Escolaridade _____ Renda Mensal _____

Profissão _____ Empregado _____

Nível de Instrução do Pai _____

Nível de Instrução da Mãe _____

Número de moradores na residência _____ Número de cômodos _____

Sua rua possui asfaltamento _____ Coleta de lixo _____

Rede de água _____ Rede de esgoto _____

Considera boa a infra-estrutura do Município de Campinas _____

O que o Sr. (a) acha de “Pesquisas Participavas” _____

O que o Sr (a) entende por Risco Ambiental _____

O Sr (a) já sofreu algum problema de qualquer natureza em um evento de inundação na Bacia do

Anhumas _____

Participa ou já participou de trabalhos comunitários, em prol do bem comum _____

Considera relevantes estes estudos _____ Eles propiciarão mudanças _____

Local _____ Data _____