

# INFRA-ESTRUTURA

## **DRENAGEM URBANA**

### **I) CARACTERIZAÇÃO**

Os sistemas de drenagem são constituídos pelos sistemas de micro drenagem, responsáveis pela coleta e condução do escoamento superficial provocado pelas precipitações nas áreas impermeabilizadas; e pelos sistemas de macro drenagem compostos dos cursos d'água, destino final dos sistemas de micro drenagem.

O município apresenta uma grande rede de macro drenagem, sendo que em todas as regiões verifica-se a existência de cursos d'água. Os principais recursos hídricos da cidade são: o Rio Atibaia, responsável pela maior parte do abastecimento e que escoar da região leste para o norte; o Rio Jaguari na região nordeste, divisa com o município de Pedreira; os Rios Capivari e Capivari Mirim na região sudeste e na região noroeste as nascentes do ribeirão Quilombo.

Ao todo, o município apresenta 161 cursos d'água secundários que deságuam em um dos rios acima e que são responsáveis por todo deflúvio da cidade. Nesta categoria, os principais cursos d'água são o Ribeirão Anhumas, o Córrego Piçarrão e o Córrego Taubaté.

A história de Campinas sempre esteve relacionada a seu grande potencial hídrico. O próprio surgimento da cidade, a partir do pouso das expedições de entradas e bandeiras a beira do Córrego Tanquinho (hoje conhecido como Canal de Saneamento e/ou Córrego da Orosimbo Maia) é um exemplo da importância que os cursos d'água tem para a cidade.

A cidade, que nos primórdios de sua fundação, apresentou como principal atividade econômica a agricultura observa, a partir da década de 50, o desenvolvimento da atividade industrial, que trouxe profundas modificações no seu desenvolvimento urbanístico. O desequilíbrio social, então observado, provocado pelo aumento no fluxo migratório, associado a um intenso surto especulativo, elevou o custo dos terrenos nas áreas centrais do município obrigando a população mais pobre a

ocupar as regiões periféricas, levando ao surgimento de vazios na configuração urbana do município.

A consequência direta desse fenômeno foi à elevação dos gastos públicos para suprir essa população de infra-estrutura mínima necessária.

O surgimento da primeira favela ocorre na década de 60. Motivados pela promessa de uma vida melhor e de emprego fácil na indústria, deslocou-se para a cidade um grande contingente de mão de obra desqualificada, a qual não encontrou resposta aos seus anseios. Essa população, pobre e desempregada, acabou ocupando os fundos de vale ficando exposta às enchentes.

Paralelamente, o alto custo dos terrenos nas regiões centrais leva ao adensamento da ocupação dos mesmos, redução das áreas permeáveis e conseqüentemente aumento no escoamento superficial. Essas modificações, no tipo de ocupação da bacia, sobrecarregam os sistemas de drenagem existentes, que se tornam obsoletos provocando o alagamento do sistema viário.

A intensificação do processo de urbanização das sub-bacias provoca modificações nos hidrogramas de enchentes dos córregos, que passam a apresentar picos de cheias maiores e de ocorrências prematuras.

O agravamento da crise econômica nacional, a redução dos investimentos na área habitacional, voltada a população de baixa renda, elevam o número de ocupações clandestinas dos fundos dos vales, aumentando o número de pontos críticos de enchentes na cidade.

A definição de uma política de desenvolvimento urbano enquadra-se como medida não estrutural para solução da problemática observada, contudo, as medidas não estruturais não resolvem a totalidade de problemas. Resta ainda, a adoção de medidas estruturais que busquem soluções alternativas.

As medidas não estruturais envolvem a execução de obras para as adaptações dos sistemas de drenagem existentes às condições atuais das sub bacias; as medidas estruturais envolvem o desenvolvimento de normas e parâmetros de controle do impacto da urbanização das bacias através do controle do uso e impermeabilização do solo.

Não se deve perder de vista que o emprego de medidas não estruturais deve estar associado ao emprego de medidas estruturais, de forma a evitar a transferência dos problemas de enchentes para as regiões à jusante.

**O diagnóstico das áreas críticas revela como principais causas das inundações:**

- grande número de bueiros, bocas de lobo, galerias e tubulações com seção insuficiente para o escoamento pluvial;
- presença de construções muito próximas ao leito ou avançando sobre os córregos;
- adoção de parâmetros técnicos inadequados para o projeto das canalizações, com reflexo na capacidade das mesmas;
- processo desordenado de impermeabilização da cidade;

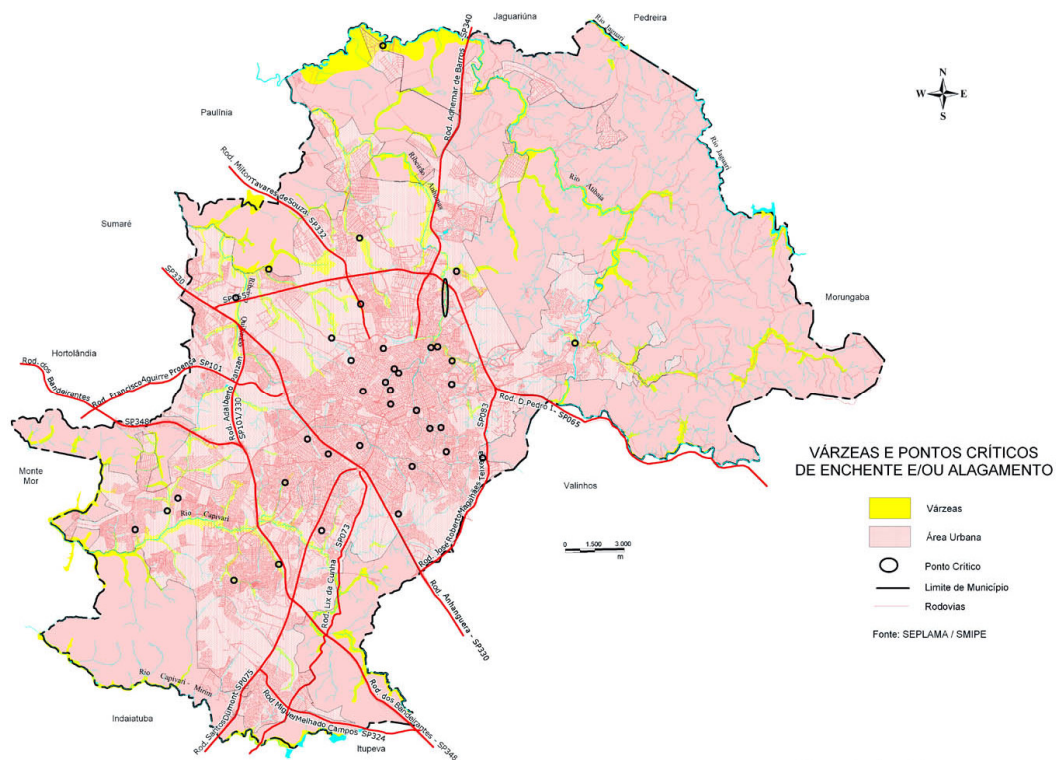
**Pontos Críticos no Município de Campinas  
Levantamento feito a partir das ocorrências da Defesa Civil em 2005**

Bacia	Local	Região	Ocorr. Def. Civil	Descrição do Problema	Grau de complexidade da obra	Risco
Anhumas	JARDIM PROENÇA Av. Princesa D'Oeste	SUL	21	verifica-se o sub-dimensionamento de parte da tubulação e das passagens sob a Av. Moraes Sales	médio	danos materiais Risco de vida
Anhumas	ViILA ITAPURA (Guanabara) R. Álvaro Muller e outras	LESTE	32	A cota de implantação da rua no trecho entre as ruas Sacramento e Barata Ribeiro é mais baixa que a cota de topo do canal, portanto, haverá necessidade de reformulação do sistema de drenagem.	médio	danos materiais
Anhumas	PQ. SÃO QUIRINO Favela da Rua Moscou	LESTE	31	Ocupação das áreas de inundação do ribeirão Anhumas por sub-habitações	alto	danos materiais riscos de vida
Anhumas	N. R. VILA NOGUEIRA Av. Luisa de Gusmão	LESTE	22	Ocupação das áreas de inundação do ribeirão Anhumas por sub-habitações	alto	danos materiais riscos de vida
Anhumas	JD. SÃO FERNANDO R. Serra dos Cristais	SUL	16	Verifica-se o sub-dimensionamento das tubulações sob o campo de treinamento Guarani F.C., provocando com isso, o represamento das águas.	alto	danos materiais
Anhumas	JD. FLAMBOYANT Av. Palestina	LESTE	13	Verifica-se o alagamento dos apartamentos térreos do Cond. Residencial Marcondes Filho. Suspeita-se que o empreendimento encontra-se na planície de inundação do Ribeirão Anhumas ( a ser confirmado).	alto	danos materiais
Anhumas	JD. SÃO FERNANDO R. Serra Dourada	SUL	11	Verifica-se o sub-dimensionamento das tubulações sob o campo de treinamento Guarani F.C., provocando com isso, o represamento das águas.	médio	danos materiais
Anhumas	Parque IMPERADOR	LESTE	-	Em 1994 a P.M.C. realizou obras na passagem sob a ferrovia de forma a minimizar os problemas de enchentes ora observados. A obra foi dimensionada para os parâmetros da época (Tr=25 anos) que foram alterados nos dias atuais. A enchente observada em 17/02/2003, segundo laudo da EMBRAPA, apresentou Tr = 188 anos. A ruptura de três açudes na bacia maximizou os danos da enchente.	médio	danos materiais/ riscos de vida
Anhumas	B. BOTAFOGO Rua Rodrigues Alves	LESTE	-	O sistema de drenagem não atende mais a demanda da bacia. Haverá necessidade de reformulação do sistema do seu início até a Av. Orozimbo Maia	médio	danos materiais/ alagamento de sistema viário

Anhumas	B. BOTAFOGO Rua Delfino Cintra	LESTE	-	O sistema de drenagem não atende mais a demanda da bacia. Haverá necessidade de reformulação do sistema do seu início até a Av. Orozimbo Maia	alto	danos materiais/ alagamento de sistema viário
Anhumas	B. CAMBUÍ Av. Orozimbo Maia	LESTE	-	O sistema de drenagem não atende mais a demanda da bacia. Haverá necessidade de reformulação das travessias sobre o córrego bem como de uma verificação na seção do canal	médio	alagamento de sistema viário
Anhumas	B. CAMBUÍ Rua Cel. Quirino	LESTE	-	Diversas ruas da região do Cambuí não apresentam sistemas de drenagem. Para implantação do sistema de drenagem será necessário no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário	médio	alagamento de sistema viário
Anhumas	B. CENTRO Rua Barão de Jaguará	LESTE	-	O sistema de drenagem não atende mais a demanda da bacia. Haverá necessidade de reformulação do sistema do seu início até a Av. Anchieta	alto	alagamento de sistema viário
Anhumas	B. CENTRO Av. Anchieta	LESTE	-	O sistema de drenagem não atende mais a demanda da bacia. Haverá necessidade de reformulação do sistema do seu início até a Av. Orozimbo Maia	alto	alagamento de sistema viário
Anhumas	B. TAQUARAL R. Heitor Penteado (kartódromo)	LESTE	-	Para reformulação do sistema de drenagem da região do Kartódromo haverá necessidade de readequação do vertedor dalagoa do Taquaral e da tubulação entre o vertedor e o Ribeirão Anhumas.	médio	alagamento de sistema viário
Anhumas	Vila COSTA E SILVA Rod. SP 332 (tapetão)	LESTE	-	O problema esta relacionado a deficiência dos sistemas de drenagem da Vila Costa e Silva e da Rod. SP332	baixo	alagamento de sistema viário
Anhumas	VILA BRANDINA	LESTE	-	Sub-dimensionamento do sistema de drenagem existente na Rua Buriti e dentro da área da Hípica.	médio	danos materiais
Anhumas	JARDIM BOA ESPERANÇA Rua Antonio Camargo	LESTE	-	O sistema de drenagem existente não funciona adequadamente devido a cota de implantação da rua (muito baixa em comparação com a cota de topo do canal)O sistema deverá ser reavaliado	médio	danos materiais/ alagamento de sistema viário
Anhumas	J. FLAMBOYANT R. Buraco do Sapo	LESTE	-	Ocupação das APP's por sub-habitações O problema é agravado devido a suscetibilidade da área a deslizamentos	alto	danos materiais/ riscos de vida
Anhumas	BAIRRO CIDADE UNIVERSITÁRIA Av. Catharina S. Vicentin	NORTE	-	As travessias sob as avenidas Romeu Tórtima, Atilio Martini, Estrada da Rhodia e Rua22 não atendem mais a demanda da bacia necessitando de adequação	baixo	danos materiais
Atibaia	SOUSAS – CENTRO BECO/MOKARZEL	LESTE	22	Sub-habitações localizadas na planície de inundação do Rio Atibaia. Problema crônico cuja solução é o reassentamento das famílias em outras áreas.	alto	danos materiais/
Atibaia	BAIRRO VALE DAS GARÇAS	NORTE	-	Loteamento implantado na planície de inundação do Rio Atibaia. Problema crônico	alto	danos materiais
Capivari	NUCLEOS JARDIM MARACANÃ / LISA II Rua 35	NOROES	46	Ocupação das APP's por sub-habitações	alto	danos materiais
Capivari	NUCLEOS J. SANTA LÚCIA Av. Embarque S. Zarur	SUDOES	39	Ocupação das APP's por sub-habitações	médio	danos materiais
Capivari	N.R. PARAÍSO DE VIRACOPOS Rua Iगतú	SUDOES	19	Ocupação das APP's por sub-habitações	alto	danos materiais
Capivari	J. MELINA	SUDOES	-	Ocupação das APP's por sub-habitações	alto	danos materiais Risco de vida
Piçarrão	NUCLEOS JARDIM FLORENCE I Rua 148 / 149	NOROES	32	Sub-dimensionamento da passagem sob a linha férrea provocando o alagamento das sub-habitações localizadas a montante da passagem.	médio	danos materiais/

Piçarrão	VILA MARIETA Av. Francisco de Angelis	SUL	12	Foi feita a adequação da seção do córrego na região em questão. Provavelmente o problema esta relacionado a um volume excessivo de escoamento superficial que chega a região e as bocas de lobo não conseguem captar com eficiência seja por restrição na capacidade de engolimento, seja por obstrução devido ao detritos carregados	baixo	
Piçarrão	J. SATÉLITE ÍRIS I	NOROES	-	Ocupação das APP's por sub-habitações	alto	danos materiais
Piçarrão	J. PAULICÉIA N.R. Novo Paulicéia	NOROES	-	Ocupação da planície de inundação por sub-habitações.	alto	danos materiais
Piçarrão	B. POMPÉIA Rua Laranjal Paulista	LESTE	-	O sistema de drenagem não atende mais a demanda da bacia. Haverá necessidade de reformulação do sistema do seu início até o córrego do Laranja	médio	alagamento de sistema viário
Piçarrão	B. SÃO BERNARDO Av. Amoreiras x Alves Banho	LESTE	-	O sistema de drenagem não atende mais a demanda da bacia. Haverá necessidade de reformulação de todo sistema de drenagem da Av. das Amoreiras	alto	alagamento de sistema viário
Quilombo	JD. SÃO MARCOS JD. CAMPINEIRO JD. SANTA MÔNICA	NORTE	27 20 12	Ocupação das planícies de inundação por sub-habitações.	alto	danos materiais
Quilombo	B. CASTELO Rua Luiz Smânio	NORTE	-	O sistema de drenagem não atende mais a demanda da bacia. Haverá necessidade de reformulação do sistema do seu início até a área da Escola de Cadetes	baixo	alagamento de sistema viário
Quilombo	B. CAMPOS DOS AMARAIS Estr. dos Amarais	NORTE	-	Haverá necessidade de adequação das travessias sob a Av. Com. Aladino Selmi para o Ribeirão Quilombo, Córrego Boa Vista e córrego N.S. Aparecida	médio	alagamento de sistema viário
Quilombo	B. SAN MARTIN Av. Aladino Selmi	NORTE	-	Haverá necessidade de adequação das travessias sob a Av. Com. Aladino Selmi para o Ribeirão Quilombo, Córrego Boa Vista e córrego N.S. Aparecida	médio	alagamento de sistema viário
Samambaia	Jardim STA EUDÓXIA R. Elias de Oliveira Sabóia	LESTE	-	Haverá necessidade de adequação das travessias sob a Rua Elias de Oliveira Saboia	baixo	alagamento de sistema viário
Samambaia	JARDIM TAMOIO Rua Salomão Abud	SUL	-	Ocupação da planície de inundação por sub-habitações.		
Taubaté	PQ. JAMBEIRO R. Eduardo Monkecevik	LESTE	-	A última quadra da rua em questão encontra-se implantada na planície de inundação do córrego São Vicente, o problema é agravado pela passagem sob a Rodovia Anhanguera	alto	alagamento de sistema viário danos materiais
Taubaté	Jardim do LAGO Rodov. Santos Dumont - Km 63	LESTE	-	Ocupação da planície de inundação por sub-habitações.		
Taubaté	Jardim LAGO II Córrego Taubaté	LESTE	-	Ocupação da planície de inundação por sub-habitações.		
Taubaté	Jardim BANDEIRAS II R. Manoel Militão Melo	LESTE	-	Ocupação da planície de inundação por sub-habitações.	alto	danos materiais

## MAPA DAS VARZEAS E DOS PONTOS CRÍTICOS DE ENCHENTE E OU ALAGAMENTO



## II) POLÍTICAS PÚBLICAS

### Objetivos:

Evitar o surgimento e novos pontos de inundação e enchentes decorrentes do parcelamento das bacias hidrográficas; e eliminação e/ou mitigação dos pontos de inundação e enchentes já existentes.

### Metas:

Estabelecer normas e parâmetros de drenagem para mitigação dos efeitos do parcelamento, uso e ocupação das bacias hidrográficas em estágio de pré-desenvolvimento e/ou em estágio inicial de desenvolvimento de forma a evitar o surgimento de novos pontos críticos de inundação e enchentes.

Nortear as ações para mitigação e/ou eliminação dos pontos críticos de inundação e enchentes das bacias hidrográficas em estágio avançado de desenvolvimento.

### **Ações:**

#### **Medidas estruturais**

- Implementação de um programa de readequação dos sistemas de micro drenagem existente, visando a substituição das galerias de águas pluviais nos pontos onde verificamos inundações e/ou alagamentos.
- Implementação de um programa permanente de desassoreamento e limpeza dos cursos d'água. As obras devem ser realizadas no período de abril a outubro;
- Implementação de um programa de Combate as Enchentes contemplando os pontos críticos listados no item II-2, priorizando as obras de jusante para montante;
- Manutenção do programa de retirada e reassentamento de famílias das áreas de risco;

#### **Medidas não estruturais**

- Desenvolvimento de estudo de caracterização e diagnóstico para a bacia do Capivari com ênfase as sub-bacias do córrego Piçarrão, córrego Taubaté e córregos Areia e Areia Branca;
- Implementação de uma política de controle das cheias de pico com a manutenção das vazões da bacia na condição anterior a ocupação;
- Realização de estudo visando a definição de critérios e parâmetros para a implantação de micro bacias de retenção em propriedades particulares;
- Intensificação do processo de preservação das área de proteção permanentes e recuperação da mata ciliar dos cursos d'água.