

## **URBANIZAÇÃO E CONTROLE DE ENCHENTES O CASO DE SÃO PAULO: SEUS CONFLITOS E INTER-RELAÇÕES**

Resumo da Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo no Departamento de Engenharia Urbana e Construção Civil, sob orientação do Prof. Dr. Witold Zmitrowicz em julho de 1989

### **RESUMO**

Este trabalho trata do inter-relacionamento entre urbanização e controle de enchentes. Analisa as inter-relações entre o processo de urbanização de São Paulo e sua Região Metropolitana, as obras hidráulicas executadas na bacia do Alto Tietê e os efeitos produzidos, principalmente o das inundações ocorridas nos últimos trinta anos. A pesquisa mostra que, frente aos problemas gerados pela crescente urbanização de São Paulo, as soluções adotadas para o equacionamento dos problemas de inundações tiveram, quase sempre, caráter corretivo, implicando em grandes investimentos em obras hidráulicas, sem resultados totalmente eficientes, não sendo utilizadas medidas preventivas, principalmente as relacionadas ao próprio processo de urbanização. É enfatizada a importância do disciplinamento do uso e ocupação do solo e do controle do crescimento das áreas urbanas, como fatores fundamentais para a minimização dos problemas causados pelas inundações.

### **URBANIZATION AND FLOOD CONTROL THE CASE OF SÃO PAULO: ITS CONFLICTS AND INTERRELATIONS**

#### **ABSTRACT**

This work deals with the interrelationship between urbanization and flood control. It presents theoretical approach to the hidrological effects of urbanization, the flood problems in urban areas, its causes and control measures. It examines interrelationships between the urbanization process in São Paulo and its Metropolitan Region, the hydraulic work performed on the basin of Alto Tietê and the effects produced, mainly the ones caused by the floods which have occurred for the past thirty years. The research demonstrates that, because of the problems generated by the growing urbanization of São Paulo, the solutions adopted for the equation of flood problems had, in most cases, a corrective character, which resulted in great investments in hydraulic works. Those solutions are not totally efficient, if preventive measures are nor taken, especially those concerned to the process of urbanization itself. It emphasises the importance of management and control of the growth of the urban areas and land uses, as fundamental factors for the minimising of the problems caused by floods.

### **1. INTRODUÇÃO**

A cidade e os rios sempre conviveram em paz enquanto os rios eram respeitados e percorriam seus caminhos tortuosos, inundando as várzeas durante as cheias, voltando depois ao seu leito, sem causar transtornos a ninguém. Esta convivência pacífica se abalou quando a cidade começou a se expandir, invadindo as várzeas dos rios, erguendo nelas casas, fábricas e edifícios, implantando vias em suas margens e, principalmente, quando incomodada com as inundações que continuavam naturalmente

acontecendo, resolveu retificar e confinar os rios em canais.

A cidade cresceu, aproveitando cada vez mais as baixadas e as encostas, impermeabilizando o solo, produzindo detritos, aumentando o volume das águas drenadas superficialmente e levando aos cursos d'água cargas crescentes de poluição. E mesmo com o curso confinado artificialmente, os rios continuaram a extravasar, agravando-se os efeitos das inundações.

O controle de enchentes em áreas urbanas é de fundamental importância no planejamento urbano. Quando não são tomadas as medidas preventivas de combate às inundações no tocante ao disciplinamento de uso e ocupação do solo, passa a ser necessário a execução de obras que consomem incalculáveis recursos e nem sempre solucionam os problemas causados pelas inundações.

O objetivo da pesquisa é focar a urbanização sob o ponto de vista da drenagem urbana.

O trabalho pretende mostrar as inter-relações entre urbanização e controle de enchentes.

Ser tomado como exemplo o caso de São Paulo onde as conseqüências da ocupação desordenada do solo se fazem sentir no agravamento das inundações, que se repetem anualmente, atingindo vastas áreas da malha urbana, apesar do grande investimento feito em obras ao longo das últimas décadas.

Que a urbanização de São Paulo no tocante ao controle de enchentes sirva de exemplo para as tantas cidades em processo de urbanização, para que nelas não se repitam os mesmos erros aqui cometidos.

## **2. URBANIZAÇÃO E CONTROLE DE ENCHENTES**

A água é um recurso natural, vital e renovável pelos processos físicos do ciclo hidrológico. Encontra-se em constante movimento. Os processos de transporte de massa têm lugar na atmosfera, em terra e nos oceanos. Esse processo permanente de circulação é chamado "Ciclo Hidrológico".

A água evapora-se dos oceanos, lagos, rios, da superfície da terra, precipita-se em forma de chuva, neve ou gelo, podendo essa precipitação ter três destinos: escoar superficialmente, infiltrar-se ou ficar retida em depressões, de onde poder evaporar ou infiltrar-se voltando a precipitar-se e assim, sucessivamente.

A urbanização provoca alterações no ciclo da água na natureza devido ao aumento da demanda de água provocado pelo crescimento populacional, aumento na carga poluidora descarregada nos corpos d'água, modificações de bacias naturais podendo provocar aumentos nos picos de enchentes devido à impermeabilização do solo que reduz a infiltração das águas das chuvas, rebaixamentos nos aquíferos provocado pelo uso crescente de águas subterrâneas, alterações no microclima das cidades.

Numa bacia natural, grande parte dos volumes precipitados são retidos nas folhas e troncos, o escoamento superficial é retido por obstáculos naturais, havendo maior infiltração e retardando a chegada das águas aos cursos d'água. Sendo a superfície do solo sem cobertura vegetal, não ser oferecida resistência ao escoamento e a água atingir mais rapidamente os pontos baixos e em maior volume, e infiltrar-se menos no solo. Estes efeitos serão ainda mais acentuados se a superfície do solo for total ou parcialmente impermeabilizada, como acontece numa área urbana.

Quando ocorre uma precipitação sobre a bacia hidrográfica, a parte que não se infiltra pelo solo ou é retida por algum elemento interceptador, escoar superficialmente até alcançar um curso d'água. Neste, a vazão aumenta de instante a instante até atingir um valor máximo, decrescendo em seguida, de modo mais lento. Este acréscimo na descarga por certo período de tempo denomina-se cheia ou enchentes.

As enchentes são fenômenos naturais que podem ocasionar a inundação de áreas ribeirinhas, quando a vazão ultrapassa a capacidade dos canais de escoamentos.

As inundações podem ser intensificadas pelo homem, em vista de alterações no solo da bacia

hidrográfica, como o desmatamento, o desnudamento, a urbanização e a impermeabilização. O ciclo hidrológico é então afetado, quase sempre no sentido de aumentar o pico dos hidrogramas de cheia e a frequência de enchentes. Num período de enchente as vazões podem ser tão grandes que extravasam para as áreas marginais, (habitualmente não ocupadas pelas águas) superando a capacidade de descarga da calha ou leito do curso d'água, também chamado leito menor. Esse extravasamento caracteriza uma inundação e a área marginal que periodicamente recebe esse excesso d'água, recebe o nome de leito maior, planície de inundação de um rio ou ainda várzeas.

A inundação é um fenômeno natural, que acontece toda vez que a vazão a ser escoada é superior à capacidade de descarga da calha do curso d'água. Esse fenômeno torna-se inconveniente quando a planície de inundação passa a ser ocupada por atividades humanas incompatíveis com as inundações.

O crescimento das cidades produz os seguintes fatores, associados ao uso do solo como:

a) a impermeabilização crescente da bacia hidrográfica resultante da substituição de áreas verdes por asfalto, gerando, um aumento no escoamento superficial.

b) a erosão do solo, modificando as condições naturais do escoamento superficial e gerando assoreamento nos cursos d'água.

c) a ocupação das várzeas, de maneira inadequada, faz com que estas percam sua capacidade de atenuar os picos dos hidrogramas, apresentando inclusive conseqüências negativas para as áreas a jusante. Além disso, por ocasião das enchentes, são inundadas residências, indústrias e o sistema viário situados nas várzeas. Isto gera também a necessidade de execução de obras hidráulicas de maior porte (retificações, canalizações, ) para tentar resolver os problemas localizados de inundações, ao mesmo tempo que encarece e dificulta a execução destas obras.

d) o microclima das cidades é alterado pela intensa urbanização, tendo como conseqüência o aumento da intensidade das precipitações.

e) as construções de obras hidráulicas nos cursos d'água provocam alterações no regime do rio tanto para jusante (retificações, canalizações, etc) como para montante (barragens).

Uma inundação sempre acontecer. Controlá-la significa intervir nos diversos processos e elementos envolvidos, objetivando minimizar seus efeitos. A questão é evitar que ela cause todos os transtornos já mencionados. Podemos dividir as medidas de controle de inundações em estruturais e não estruturais.

As medidas estruturais são as que se caracterizam pela construção de obras hidráulicas de porte, destinadas a reter, confinar ou escoar com maior rapidez e menores cotas o volume de enchente. Normalmente, apresentam grande área de influência e envolvem freqüentemente a aplicação maciça de capitais.

Tradicionalmente, são as medidas mais divulgadas, solicitadas e empregadas, constituindo-se de obras de retificação, ampliação da calha, canalização, diques de proteção e reservatórios regularizadores de vazão. Normalmente, essas obras são fundamentalmente utilizadas em cursos d'água que atravessam áreas densamente urbanizadas ou que tenham ou venham a ter utilização econômica intensa. Neste caso, a apropriação da várzea pelo homem, a ocorrência freqüente de inundações e os seus danos conseqüentes obrigam à execução de obras que minimizam o transbordamento dos cursos d'água, para que as atividades humanas estabelecidas não sejam comprometidas. As medidas estruturais normalmente assumem caráter corretivo, ou seja, adotadas para a solução de problemas já existentes, sendo, portanto, inevitáveis para a solução de problemas em certas áreas. A falta de visão global da bacia hidrográfica faz com que se corrijam problemas em pontos isolados, sem levar em consideração as conseqüências que podem ocorrer a jusante, acontecendo, muitas vezes, a transferência da área inundada, persistindo, portanto, o problema. As soluções estruturais não eliminam de todo as possibilidades de inundações nas várzeas, apenas diminuem sua freqüência.

As medidas não estruturais são aquelas com ações abrangendo toda a bacia, ou de natureza institucional, administrativa ou financeira, adotadas individualmente ou em grupo, espontaneamente ou por força da legislação, destinadas a atenuar os deflúvios, ou adaptar os ocupantes das áreas parcialmente inundáveis para conviverem com a ocorrência periódica do fenômeno.

Estas medidas partem do princípio básico da convivência com as inundações, em contraponto com as medidas estruturais, que se relacionam a obras que alteram o sistema fluvial e, portanto, o regime hidrológico e hidráulico. Por seu aspecto preventivo, são aquelas que dispensam a alocação de enormes somas de recursos exigidos para a execução das obras chamadas estruturais.

Dentre as medidas não estruturais é fundamental o controle do crescimento das áreas urbanas através do disciplinamento do uso e ocupação do solo para que no futuro não se intensifiquem os inconvenientes provocados por inundações, que aumentam os riscos e insegurança das populações e atividades localizadas nas várzeas. Controlar a ocupação do solo é agir de maneira preventiva, minimizando as alterações do ciclo hidrológico provocadas pela urbanização.

É fundamental a manutenção das várzeas com usos que convivam sem problemas com os extravasamentos periódicos dos cursos d'água e o controle da urbanização do restante da bacia.

Em nosso país as medidas não estruturais são ainda pouco utilizadas, como consequência do desconhecimento de suas vantagens e possibilidades e também da maior dificuldade de implantação destas medidas, pois necessitam de implementação legal e credibilidade em sua eficácia, por parte das autoridades, técnicos e população, principalmente a que habita as várzeas.

Deve-se fazer um planejamento de drenagem urbana de forma integrada aos planos urbanos e regionais para que se possam usar as medidas preventivas quanto às inundações, as denominadas não estruturais, no processo de urbanização. O solo, uma vez ocupado inadequadamente, passa a gerar problemas de drenagem que só poderão ser resolvidos com a adoção das medidas estruturais, muito mais onerosas e cujos resultados não são garantidos.

### **3. O CASO DE SÃO PAULO**

São Paulo, a partir da Segunda Grande Guerra Mundial passou a abrigar uma atividade fabril intensiva, evoluindo como centro comercial, financeiro e empresarial, experimentando um novo surto de expansão, sendo o ritmo acompanhado também pelos municípios adjacentes. As áreas urbanas se interligaram, formando um todo contínuo e áreas rurais foram loteadas e ocupadas num curto espaço de tempo.

Este crescimento escapou a qualquer tipo de controle e planejamento global que o pudesse nortear.

A forte concentração populacional transformou a Região Metropolitana de São Paulo no maior aglomerado urbano do continente Sul Americano, colocando-a entre as metrópoles mais populosas do mundo.

A mancha urbana contínua metropolitana em 1914 era de 4.437ha, correspondendo a 0,77% da bacia do Alto Tietê. Em 1930, os 18.106ha, correspondiam a 3,16% da bacia, passando em 1952 a 42.581ha e 7,44% da bacia. Em 1962, os 73.806ha de área urbanizada correspondiam a 12,90% da bacia, passando em 1974 para 106.890ha e 18,68% da bacia e em 1987 a 152.666ha e 26,68% da bacia.

O desenvolvimento urbano que hoje caracteriza a Região Metropolitana de São Paulo é marcado pelo crescente assoreamento dos cursos d'água, pela ocupação inadequada dos terrenos de várzeas e fundos de vale, por um sistema de drenagem incompleto ou insuficiente e por um excesso de impermeabilização do solo. Estes problemas só tenderão a agravar-se se

não forem tomadas medidas de prevenção para as áreas que ainda não foram urbanizadas. Segundo dados da Prefeitura Municipal de São Paulo, os pontos críticos de enchentes passaram de 125 em 1978/79 para 246 em 1981/82 e 420 em 1983.

A análise feita dos conflitos e inter-relações entre urbanização e controle de enchentes tomou por base o município de São Paulo e por cenário, a Região Metropolitana de São Paulo, que engloba a quase totalidade da bacia do Alto Tietê. Foram considerados os aspectos teóricos da questão (apresentadas no item "URBANIZAÇÃO E CONTROLE DE ENCHENTES") e os dados da pesquisa sobre a problemática das enchentes em São Paulo, as obras relacionadas à drenagem urbana executadas na bacia do alto Tietê e a expansão urbana de São Paulo.

Acompanhando o aumento da área urbanizada na Região Metropolitana de São Paulo, temos a ocorrência de execução de obras estruturais nos rios e córregos, principalmente do município de São Paulo, e a não solução dos problemas das inundações que vêm-se agravados ano a ano.

#### **4. CONCLUSÕES**

No decorrer da pesquisa foram feitas as seguintes constatações:

##### **A) A OPÇÃO PELAS SOLUÇÕES ESTRUTURAIS NO EQUACIONAMENTO DO PROBLEMA DAS INUNDAÇÕES**

Os fatos têm demonstrado que através dos anos, o caminho seguido na solução dos problemas causados pelas enchentes, por autoridades de executivo e muitos técnicos, em São Paulo, foi a busca do equacionamento hidráulico dos grandes cursos d'água da capital, que se estendeu para os córregos, já depois de urbanizadas as suas bacias e ocupadas suas várzeas, caminho este que envolveu pesados investimentos, sem um resultado eficiente. As soluções encontradas nesta linha, seguiram uma finalidade imediatista tentando resolver os problemas a curto prazo e procurando utilizar e aproveitar ao máximo áreas até então consideradas imprestáveis para uso urbano.

Se há muitas décadas, quando se tomou consciência de que a urbanização desordenada interferia no problema de inundações, fossem desapropriadas as várzeas inundáveis dos rios Tietê e Tamandateí o custo seria, certamente, bem menor do que o que foi gasto com obras, cada vez de maior porte, para conter as águas em volumes crescentes devido à urbanização, em função da proteção de uma parte da cidade assentada desnecessária e indevidamente nas várzeas. Optou-se historicamente, para tentar resolver os problemas de inundações, pelas medidas estruturais (obras) e a cidade pagou e paga até hoje um alto preço por tal fato.

A norma de não investir em medidas preventivas, atuando apenas quando o problema está criado, obriga a medidas corretivas. Geram-se assim, permanentes obras de desassoreamento, canalização, aprofundamento de calha e toda sorte de obras grandes e custosas, não necessariamente conclusivas ou eficientes.

Para poderem ser encaminhadas as soluções das inundações na Região Metropolitana de São Paulo, por medidas não estruturais, é necessário que haja a coordenação entre as entidades atuantes, pois as medidas não estruturais são fundamentalmente de caráter institucional, e que se resolvam os problemas gerados pelas pressões dos grupos econômicos (empreiteiros e especuladores imobiliários), que seriam afetados pelas restrições de usos do solo.

Áreas inteiras de nossa região continuam sendo ocupadas através de um processo altamente especulativo, em loteamentos, clandestinos ou não, mas predatórios, com desmatamentos integrais, movimentos de terra sem critérios, favorecendo a erosão e ocupação das várzeas dos cursos d'água, confinando-os e dando origem a toda seqüência de medidas estruturais para tentar sanar os problemas das inundações.

##### **B) OS PROBLEMAS INSTITUCIONAIS**

Do ponto de vista administrativo, são distintas as atuações dos órgãos responsáveis de alguma

forma pelo uso e ocupação do solo e pelo dos recursos hídricos. Quanto aos primeiros, incluem-se os responsáveis pela formulação e execução das políticas de zoneamento, construções e drenagem: basicamente EMPLASA, DAEE e Prefeituras Municipais. Muitas obras locais são executadas pelas prefeituras e acabam por aumentar as vazões nos rios principais, jogando desta forma a responsabilidade para o Estado. Deste, são cobradas obras de combate às inundações, que vêm a fortalecer as soluções estruturais que interessam aos órgãos executores e empreiteiras, mas não se valoriza a questão da execução e fiscalização rígidas das políticas de zoneamento, uso e ocupação do solo e drenagem.

Por sua vez, a nível estadual, nem sempre as diretrizes tomadas conciliam todos os aspectos envolvidos nas soluções dos problemas. Na prática, cada município aspira a obras de seu exclusivo interesse, sem atentar para as repercussões a jusante, em especial, nos grandes rios como o Tietê, Tamanduateí e Pinheiros.

No âmbito metropolitano, as entidades ainda não conseguiram uma efetiva coordenação entre os planos elaborados e os executados pelas diferentes prefeituras municipais.

Além de outros fatores envolvidos na questão, há o problema das gestões municipais e estaduais, onde o Planejamento nem sempre tem continuidade. Normalmente, de uma gestão para outra se alteram os projetos feitos nas anteriores, pois mudam-se diretrizes adotadas. Podemos observar este fato na história das obras feitas no rio Tietê e nas notícias sobre inundações publicadas nos jornais.

A má definição de atribuições, a competição entre os órgãos públicos, a ausência de uma política metropolitana unificada, conflitos de projetos e superposições de funções, tanto a nível do governo do estado quanto ao de cada município, são fatores preponderantes para que as obras e serviços concentrem-se nas calhas dos rios, para que não se definam políticas amplas e firmes de uso do solo, de normatização, correção e fiscalização. A maior dificuldade na adoção de soluções racionais para o combate às inundações é de caráter político-institucional devido à falta de articulação entre os órgãos e entidades. Na ausência desta coordenação política, opta-se por soluções concretas, onerosas, em flagrante cumplicidade com empresas, empreiteiras e proprietários de terras, em busca da valorização das mesmas.

### C) AS MEDIDAS PREVENTIVAS QUANTO ÀS INUNDAÇÕES

É necessária a intervenção em áreas da cidade onde ainda é possível disciplinar a ocupação do solo. Convém que se procure manter as condições naturais dos fundos de vale e das várzeas, onde devem ser implantadas atividades compatíveis com as suas características. Para tanto é preciso que sejam criadas faixas de proteção com restrições de uso e ocupação urbana ao longo dos cursos d'água. As faixas de proteção ao fundo de vale poderiam ser ocupadas com parques, ciclovias, áreas para práticas esportivas, áreas de feiras, circos e exposições, hortifruticultura e exploração mineral. Muitas seriam as vantagens da adoção destas faixas, dentre as quais, melhor acomodação das enchentes periódicas, facilidade de acesso às obras de infra-estrutura sanitária, possibilidade de execução de intervenções nas calhas dos rios sem causar transtornos à cidade, proteção do canal quanto ao lançamento clandestino de esgotos e de detritos. Estas medidas, dentre outros benefícios, dificultariam o assoreamento e a poluição nos cursos d'água e aumentariam a quantidade de áreas verdes. Quanto ao restante da bacia é necessário que se previna a erosão do solo cuidando da correta execução dos loteamentos e para que se mantenham áreas permeáveis recobertas por vegetação de modo a propiciar melhor retenção das águas pluviais que escoam superficialmente, possibilitando também a infiltração necessária para a recarga dos aquíferos. Isto se pode conseguir através de restrições quanto à porcentagem de área impermeabilizada de um lote, especificações sobre pavimentação de ruas e calçadas e de outras medidas que possa facilitar o armazenamento das águas no solo para que não haja sobrecarga dos cursos d'água por ocasião das chuvas. As áreas com altas declividades, como o potencial erosivo é muito grande, devem ser preservadas, no sentido de manter a cobertura vegetal natural.

É necessário a conscientização da população que nem sempre tem conhecimento da gravidade dos problemas das inundações, tampouco de suas causas, e das conseqüências que podem sofrer ao se assentarem nas várzeas, lançarem lixos nos córregos, ocuparem inadequadamente as encostas, etc. A população bem orientada é fundamental para a implantação de uma sistemática de fiscalização efetiva.

#### D) O PAPEL DECISIVO DA BACIA DO TIETÊ LESTE NOS PROBLEMAS DE INUNDAÇÕES DE SÃO PAULO

A bacia do Alto Tietê a montante da Barragem da Penha tem grande influência no controle de inundações da metrópole, pois: o trecho a jusante atravessa o centro expandido da metrópole, com sua urbanização consolidada e as várzeas ocupadas por edificações e sistema viário, que comportam apenas medidas estruturais para tentar solucionar os problemas de inundações; a área situada a montante da Barragem da Penha, não apresenta a urbanização consolidada e as áreas da várzea do Tietê ainda não retificado, não se encontram, em sua maior parte ocupadas, amortecendo os picos de cheia que atingem a área central. Assim sendo, é fundamental que se preservem estas várzeas não ocupadas, devendo se tomar medidas preventivas de disciplinamento de uso e ocupação do solo nesta região. Se esta região for urbanizada conforme o modelo da região central de São Paulo, as obras de grande monta que estão sendo feitas no rio Tietê (aprofundamento da calha) não vão ser suficientes para receber o acréscimo de vazão que viria daquele trecho de bacia.

#### E) OS PROBLEMAS DA LEGISLAÇÃO

É necessário que se proceda a uma revisão nas legislações de uso do solo, no tocante ao controle de inundações, bem como se revejam os códigos de obras municipais em suas diretrizes de ocupação do lote e projetos das edificações, para que sejam considerados os aspectos de drenagem, não permitindo a total impermeabilização dos lotes e propondo soluções alternativas de armazenagem temporária das águas das chuvas.

Os projetos do sistema viário em fundos de vale necessitam ser revistos levando em consideração também a reserva de áreas para infiltração das águas no solo. O mesmo deve ser feito com relação ao parcelamento do solo, não apenas no tocante ao projeto, mas a métodos executivos que previnam a erosão.

Para a preservação das várzeas é necessário criar instrumentos legais que, ao mesmo tempo que protejam estas áreas da ocupação inadequada, proponham ou incentivem soluções alternativas de usos do solo, para que estas áreas não fiquem sujeitas a invasões ou loteamentos clandestinos. É o problema das terras que foram inicialmente desapropriadas para a execução do Parque Ecológico, sendo posteriormente devolvidas aos antigos proprietários. São terrenos de várzea que não devem ser loteados e ocupados como foram os demais terrenos da várzea do Tietê, mas que pertencem a particulares que não se interessarão em fazer parques públicos em suas propriedades. É preciso que se pense em como conduzir estes casos no aspecto legal.

São Paulo foi, portanto, o exemplo de apropriação inadequada do sítio urbano. A solução para os problemas causados pelas inundações ficara lá atrás, no tempo em que o rio fazia suas curvas e inundava a várzea que deveria ter sido respeitada, deixada vazia ou tendo usos compatíveis com as inundações.

A cidade invadiu os rios e o preço que paga por isso é alto, não só nos prejuízos que as inundações trazem, como também nos altos custos das medidas estruturais, necessárias para minimizar seus efeitos.

É importante que não se repitam os mesmos erros nas tantas cidades que vem se desenvolvendo em nosso território, nas quais ainda se podem adotar medidas preventivas, as

chamadas não estruturais, disciplinando a ocupação do solo no processo de urbanização. É necessário que haja um planejamento urbano coerente com a gestão de recursos hídricos para que as diretrizes possam ser pensadas conjuntamente e que haja uma conscientização do corpo técnico e da população de que a cidade precisa e pode conviver com as cheias, processo natural do regime hidrológico do rio, sem que as enchentes produzam os danos, com cujos prejuízos a sociedade toda tem que arcar.

## 5. PRINCIPAIS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ARANHA, Carlos Henrique. Planejamento do controle de inundações: critérios para aplicação da análise benefício-custo na definição de medidas corretivas e preventivas. São Paulo, 1981. 190p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária.
02. BARTH, Flávio Terra et alii. Modelos para gerenciamento de recursos hídricos. São Paulo, Nobel; ABRH, 1987. 526p. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos).
03. BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica. Plano de Formação e Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior. Estágio atual de ação e controle na região hidrográfica do alto Tietê. In: SEMINÁRIO SOBRE AÇÃO E CONTROLE EM GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 4., Itaipava, 1983. IV CENTRECON. S.n.t. p.2.2-2.11; 3.4-3.7; 3.11; 4.2-4.9; 5.2-5.16; 6.2-6.8; 8.2-8.11.
04. BRITTO, F.Saturnino Rodrigues de. Melhoramentos do rio Tietê em São Paulo: relatório. São Paulo, Secção de Obras d'O Estado de São Paulo, 1926. p.23-9; 123-54.
05. CARVALHAES, Stela Goldenstein. Relatório final. In: CONTRATO DAEE-FUNDAP. Gestão institucional de programas de recursos hídricos. São Paulo, s.ed., 1987. 44p.
06. EFEITOS hidrológicos da urbanização; trad. João Gilberto Lotufo Conejo HYDROLOGICAL effects of urbanization. Paris, Unesco, 1974 . S.n.t.
07. EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO; COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Região Metropolitana de São Paulo 1980 - 2005: estimativa dos consumidores de serviços de água e esgoto. São Paulo, 1986. 223p.
08. EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. O problema das inundações na Grande São Paulo: situação atual e implementação das diretrizes metropolitanas. São Paulo, 1985. 152p.
09. EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. Programa emergencial de controle de enchentes na Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo, 1984. v.1. Texto.
10. EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. Sumário de dados da Grande São Paulo 1987. São Paulo, 1987. 293p.
11. FERRAZ, José Carlos de Figueiredo. O rio Tietê na história dos canais. São Paulo, 1986. p.1-27.
12. GARBIN, Rubens; FRANCO, Celso. Drenagem urbana: a necessidade de um planejamento integrado no controle de inundações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 13., Maceió, 1985. Anais. São Paulo, ABES; SEMPLA, 1985. p.1-22.
13. GROSTEIN, Marta Dora. A cidade clandestina: os ritos e os mitos; o papel da "irregularidade" na estruturação do espaço urbano no município de São Paulo, 1900-1987. São Paulo, 1987. 614p. Tese (doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Departamento de História da Arquitetura e Estética do Projeto.
14. GROSTEIN, Marta Dora et alii. A cidade invade as águas: qual a questão dos mananciais? São Paulo, FAUUSP, 1985. 296p.



15. HERMANN, Roberto Max. Simulação hidrologia: apostila. São Paulo, EPUSP/Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, 1985. 12p.
16. INSTITUTO DE ENGENHARIA. Semana de estudos sobre as enchentes na Grande São Paulo: relatório. São Paulo, 1970.
17. LANGENBUCH, Juergen Richard. A estruturação da Grande São Paulo: estudo de geografia urbana. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1971. 354p. Tese (Doutorado) - Universidade de Campinas. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.
18. MAFFEI, Reinaldo. Sistema eletroenergético da ELETROPAULO: palestra. São Paulo, 1985. p.2-17.
19. SÃO PAULO (Cidade). Câmara Municipal. Comissão de Melhoramentos do Tietê. Relatório. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 10 de maio de 1963. p.53-73.
20. SÃO PAULO (Cidade). Comissão de Melhoramentos do rio Tietê. Relatório, por Lysandro Pereira da Silva. São Paulo, 1950. p.1-92; 241-59.
21. SÃO PAULO (Cidade) Câmara Municipal. Comissão de Obras, Urbanismo e Serviços Municipais. Semana de estudos sobre as enchentes na Grande São Paulo: relatório final. São Paulo, 1971. 99p.
22. SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Planejamento. Assessoria Técnica de Planejamento. Diagnóstico de drenagem no Município de São Paulo: relatório preliminar. São Paulo, 1983. p.1-3; 31-57; 88-160; 245-59; anexos 2.
23. SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Planejamento. Prognóstico de drenagem no Município de São Paulo: versão preliminar. São Paulo, 1982. n.p.
24. SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica. Assessoria de Recursos Hídricos. Medidas não estruturais de combate a inundações. Águas e Energia Elétrica, São Paulo, 5(15):17-22, jan/abr. 1989.
25. SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica; Companhia de Tecnologia do Saneamento Ambiental. Drenagem Urbana: manual de projeto. 2. ed. São Paulo, 1980. 468p.
26. SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica. Comissão de Planejamento do Alto Tietê. Desenvolvimento global dos recursos hídricos da bacia do alto Tietê e Cubatão: relatório complementar de avaliação dos potenciais de desenvolvimento, controle de enchentes e drenagem. São Paulo, 1968. (R.32-268).
27. SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica. Comportamento hidráulico do rio Tietê entre a barragem da Penha e Edgard de Souza. São Paulo, 1982. p.19-38; 141-7.
28. SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica. Diretoria de Engenharia e Apoio Técnico. Projeto Tietê: solução para as enchentes na Região Metropolitana de São Paulo. Águas e Energia Elétrica, São Paulo, 4(12):6-17, out./dez.1987. 54p.
29. SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica. inundações em áreas urbanas: conceituação, medidas de controle, planejamento. São Paulo, 1984. 26p.
30. SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica. Serviço do Vale do Tietê. Desenvolvimento Global dos Recursos Hídricos da bacia do Alto Tietê e Cubatão: plano diretor de obras. São Paulo, 1968. v.3, 4, 7.
31. SEABRA, Odete Carvalho de Lima. Os meandros dos rios nos meandros do poder: Tietê e Pinheiros, valorização dos rios e das várzeas da cidade de São Paulo. São Paulo, 1987. p.113-72; 246-53. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Geografia.
32. TARDELLI FILHO, Jairo. Fundamentos e metodologia de proteção aos mananciais através do disciplinamento de uso e ocupação do solo. São Paulo, 1987. 281p. Dissertação (Mestrado) -

Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária.

33. UEHARA, Kokei. Drenagem das várzeas causam problemas. Revista Politécnica, São Paulo, 83(192):34-8, jun.

1986.

34. VILLAÇA, Flávio. A estrutura territorial da metrópole sul brasileira: áreas residenciais e comerciais. São Paulo, 1978. 2v. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Geografia.

35. ZMITROWICZ, Witold. As funções urbano-rurais como condicionantes da implantação de zoneamento na cidade de São Paulo. São Paulo, 1979. 212p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

36. ZMITROWICZ, Witold. As obras públicas de engenharia e sua função na estruturação da cidade de São Paulo. São Paulo, 1984. 263p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil.