

# I - INTRODUÇÃO

---

## 1 - APRESENTAÇÃO

*As várzeas foram criadas pela natureza para servir de depósito de sedimentos e caminho natural de ondas de cheias. O que não é natural é sua ocupação indevida, para fins de urbanização. Elas devem ser preservadas, se possível, in natura ou destinadas para atividades agrícolas, pastoris, esportivas, etc. que possam conviver com as inundações e o assoreamento.*

*Se for ocupada por necessidade, os ribeirinhos deverão conviver com a vida própria da várzea, principalmente com as inundações, pois em qualquer período de chuvas poderão ocorrer enchentes superiores às adotadas no projeto de obras de melhoramentos. (UEHARA, 1989, pág. 19)*

A sabedoria do professor Kokei Uehara ensina que é melhor deixar o rio em paz. Usar a várzea para atividades que a preserve e a deixe ser apenas o que ela é: uma reserva da natureza, uma terra que tem dono, e esse dono é a água que, soberana, se espalha por seu território sempre que chegar sua hora. Mais técnico, mas ainda em linguagem simples e acessível, o professor avisa que, ao se entrar na várzea é preciso negociar e nessa negociação é preciso dar de volta ao rio a mesma capacidade de drenagem que dele foi tomada quando se ocupou a várzea.

Parece simples, mas o homem invasor frequentemente entra na várzea sem pedir licença e, depois, sente-se invadido quando, previsíveis e inevitáveis, vêm as cheias. Os papéis são trocados e o invasor sente-se vítima. Essa é uma história que faz parte da própria história da luta da humanidade pelos espaços territoriais. Uma história com ingredientes políticos, técnicos, físicos, biológicos, culturais. Uma história de conquistas e de derrotas. Uma história que, infelizmente, tem feito muitas vítimas fatais, muito mais vítimas dos próprios erros da humanidade do que da fúria das águas. Uma história que acontece em cidades que nasceram para ser fortificações e defender territórios e também naquelas voltadas para o descanso e o lazer. Em todos esses locais, um traço em comum: as áreas ribeirinhas foram ocupadas por atividades que não respeitaram a manutenção da capacidade necessária para as águas durante o período das cheias.

Como se sabe, a ocupação desordenada e predatória das bacias hidrográficas, principalmente das várzeas e encostas, altera diversos componentes do ciclo hidrológico. A rápida urbanização, sem o necessário planejamento, modifica o processo de infiltração de água no solo e promove a impermeabilização da bacia hidrográfica. Em decorrência, durante as chuvas, aumenta o escoamento da água pela superfície, elevando as vazões acima da capacidade da rede de drenagem. Assim, o fenômeno natural das cheias passa a ser temido por sua face mais perversa – a inundação de áreas ocupadas pelo homem e os danos que acaba causando. A percepção negativa que a população tem do rio e seu entorno faz com que este seja apenas o depositário de lixo, entulho e esgotos e também o grande vilão nas épocas de cheias. Esse quadro é observado em várias áreas de alta concentração urbana e se agrava quando incide em países com menos recursos para enfrentá-lo.

Neste estudo abordar-se-á a questão tomando como cenário a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP enfocando uma de suas sub-bacias, no caso, a do córrego Pirajuçara.

A RMSP é uma área de 8.051 Km<sup>2</sup> composta por 39 municípios, cerca de 18 milhões de habitantes, com alto índice de adensamento urbano, e cuja ocupação e expansão ocorre de forma rápida e quase sempre apartada do planejamento urbano. Nesse ambiente, a incidência das cheias frequentemente se transforma em eventos de inundações de áreas ocupadas pelo homem, com contornos trágicos. Em uma metrópole dessa proporção, o controle de inundações é de fundamental importância.

Os maiores problemas de inundação na RMSP concentram-se basicamente ao longo de seus drenos principais (os rios Tietê, Tamanduateí e Pinheiros) que recebem águas dos drenos de suas sub-bacias que, por sua vez, recebem as águas de seus afluentes.

São Paulo tem investido enormes recursos em obras de drenagem urbana, cujos resultados nem sempre têm sido os esperados. As causas desse aparente fracasso são muitas, mas uma das principais é a falta do enfoque multidisciplinar e integrado para a solução/minimização dos problemas. A falta de ações

consistentes para a resolução destes problemas dificulta ainda a obtenção de verbas para a adoção das medidas necessárias que possam minimizar os danos causados à cidade e seus habitantes. Outro fator a ser considerado é a dificuldade de se obterem dados atualizados e confiáveis e planejamento sistêmico integrado.

De modo geral, as inundações vêm sendo tratadas de forma isolada e pontual, ou seja, dada uma região com problemas de inundação, desenvolve-se um projeto específico, sem levar em conta o fato de que o espaço em que se processa o regime hídrico é muito mais amplo: são pequenos drenos, veios principais, as sub-bacias, formando enfim a grande bacia hidrográfica da região.

As soluções isoladas não consideram a bacia como um todo e assim sendo, as inundações migram de um lugar para outro, transferindo os problemas para outras regiões e em muitos casos, paradoxalmente, aumentando as perdas e os danos envolvidos.

Mas, afinal, por que controlar as inundações é tão importante?

A resposta é evidente: salvar vidas, preservar os bens materiais e afetivos das pessoas e contribuir para a melhoria da qualidade de vida das populações urbanas.

## 2 - OBJETIVOS

São objetivos desse estudo:

- desenvolver análise das causas dos problemas gerados e das soluções adotadas para o controle de inundações;
- propor uma Sistemática Integrada para Controle de Inundações em sub-bacias hidrográficas urbanas, estabelecendo premissas e diretrizes para o controle de inundações, a serem observadas pelos diferentes setores envolvidos, possibilitando a integração e a melhoria no planejamento estratégico e de controle de inundações na Região Metropolitana de São Paulo;

- gerar um Sistema de Informações Geográficas - SIG contendo os dados da Bacia do Pirajuçara, o qual poderá servir como instrumento de apoio ao planejamento das ações de controle das inundações.

## 3 - JUSTIFICATIVA

*Em maio de 1938 começou a gestão do prefeito Francisco Prestes Maia, que durou até novembro de 1945, e constituiu a maior renovação urbanística que a cidade de São Paulo tivera em toda a sua existência; superou, ainda mesmo, as proveitosas administrações do presidente João Teodoro e do prefeito Antônio Prado. (PORTO, 1992, p. 140)*

Esta citação, mais que necessária, é lembrança de um dos homens que mais influíram e definiram a face da cidade de São Paulo. Resvalar no assunto da urbanização da RMSP, sem lembrar, ou ao menos mencionar a controvertida figura de Prestes Maia seria uma falha imperdoável neste trabalho.

Prestes Maia é um daqueles que mais marcaram a paisagem urbana de São Paulo e tem um lugar de merecido destaque na história da cidade. No entanto, aprofundar-se nos feitos e realizações – assim como na própria pessoa – de Prestes Maia é tarefa que já foi brilhantemente executada por Benedito Lima de Toledo em seu *Prestes Maia e as Origens do Urbanismo Moderno em São Paulo*, cuja leitura é mais que recomendada, obrigatória.

Neste trabalho, tratar-se-á, fundamentalmente, da cidade 'pós Prestes Maia', ou mais propriamente, da periferia da Região Metropolitana como hoje se apresenta, um universo que, àquela época, era distinto daquele sonhado, idealizado e planejado por Prestes Maia.

*Pelo menos durante cinquenta anos – entre 1940 e 1990 – o planejamento urbano brasileiro encarnado na ideia de Plano Diretor não atingiu minimamente os objetivos a que se propôs. A absoluta maioria dos planos foi parar nas gavetas e nas prateleiras das obras de referência. A maioria dos pouquíssimos resultados que produziram é marginal nos próprios planos e mais ainda na vida das cidades a que se referiam.*

*Diante dessa situação, algumas perguntas são inevitáveis. Como entender a sobrevivência da idéia de Plano Diretor como algo importante e conseqüente apesar de seus sucessivos fracassos? Como entender o prestígio dessa idéia e o fervor com que a ela aderem nossas elites intelectuais, a imprensa e a opinião dominante, quando na verdade ela deveria estar desmoralizada? Como entender que os 'Planos de Melhoramento e Embelezamento' que eram executados tenham sido substituídos por planos que não são executados? (VILLAÇA, 1998, p. 23)*

Porque as coisas não funcionam? Essa intrigante questão, considerando o bom nível dos profissionais envolvidos com o assunto das enchentes, os diversos Planos de extremo apuro técnico desenvolvidos e os recursos financeiros aplicados, que não foram poucos, foi o ponto inicial e a motivação principal dos estudos.

Uma análise rápida poderia induzir à conclusão de que, se há bons planos, e estes não são poucos, a falha estaria, portanto, na já conhecida falta de integração entre setores dos governos. Esse dado é importante no processo, mas não se pode esquecer também do fato de que a escolha de uma ou outra alternativa depende ainda da análise conjunta de todos os fatores envolvidos, considerando-os como partes de um todo. Ora, a simples integração seria, portanto, o segredo do sucesso! Mas não é tão simples assim como nos ensina, novamente, Villaça:

*Se é verdade que não se pode compreender a cidade, desvinculada de sua região, (do país e mesmo do mundo) e se é também verdade que as ações governamentais sobre determinada cidade devem ser coordenadas, daí não decorre que um plano diretor deva ter propostas de desenvolvimento regional como as de infra-estrutura, emprego, desenvolvimento econômico etc. Na mesma linha de pensamento, insere-se a idéia de que o Plano Diretor não é o lugar adequado para 'as cidades' tratarem, por exemplo, dos problemas que as 'crises do capitalismo' ou a 'globalização contemporânea' para elas vem trazendo. O plano diretor não é uma peça puramente, científica e técnica, mas uma peça política, vinculada tão somente aos poderes e atribuições de um governo municipal. Seu poder político de 'influenciar' outros níveis de governo é pequeno e será nulo se o próprio governo municipal não der credibilidade ao plano. (VILLAÇA, 1998, p. 35-6)*

Na verdade, a referência de Villaça a planos diretores pode ser facilmente extrapolada para propostas, planos e projetos dos governos em geral: partem do descrédito histórico pelo muito a que se propõem e pelo pouco que realizam, pretendem ter uma importância, abrangência e influência muito maior que a permitida pela suas atribuições (ou força, ou competência política) e, apesar do longo histórico de fracassos, ainda pretendem, isoladamente, ser considerados como a única alternativa para solução de todos os males; não é raro ainda que, para terem sucesso, exijam, previamente, uma enormidade de ações que, naturalmente, serão executadas por algum órgão fora da esfera de poder daquele governo que aprovará o plano.

Outro aspecto interessante é o contexto social e sua influência nas decisões políticas de aplicação de recursos nas metrópoles brasileiras:

*Como o dinheiro público para as cidades é escasso, ele é intensamente disputado entre os vários grupos e classes sociais. Os que o conseguem são os de nível de renda mais alto, que têm algum acesso aos clubes fechados dos decisores, seja para obter a urbanização básica, para os bairros de moradia ou negócio, seja para conseguir a urbanização adicional nos bairros verticalizados ou por verticalizar. Nesses, a infraestrutura existente se torna insuficiente, devido ao adensamento verticalizante e, por isso, torna-se preciso trocá-la por outra de maior capacidade. Desse modo, o pouco dinheiro destinado às cidades, vai para poucos bairros que já tinham uma infra-estrutura completa que se tornou insuficiente pelo adensamento. (CAMPOS FILHO, 1989, p. 41)*

Este é um fator decisivo em relação ao direcionamento de maiores recursos financeiros para atendimento a regiões e grupos com maior poder de influência, e não seria diferente quando se tratam de recursos para controle de inundações.

Como já ficou estabelecido, o caso que se pretende abordar, em específico, refere-se às cheias urbanas e suas conseqüências na Região Metropolitana de São Paulo. Nesse sentido, é necessário frisar que, se as funções do Estado e do Município são distintas e formalmente distribuídas, na prática, como se irá perceber ao longo do texto, não se resolve problema algum sem que esses governos adotem planos e ações conjuntos.

*A principal medida recomendada é a imediata elaboração de planos diretores de drenagem. Sem a adequada planificação, análise e estruturação das soluções, as ações de controle de inundações podem resultar em fracassos. Para a elaboração desses planos será necessário um minucioso estudo multidisciplinar, contemplando também os planos diretores de uso e ocupação do solo. (BRAGA, BARROS e CANHOLI, 1992, p.107)*

Há muito essa necessidade foi constatada e continua presente ao final da década. As estruturas organizacionais do Estado e do Município de São Paulo nem sempre apresentam os elementos necessários e propícios para a integração entre os setores envolvidos. Em decorrência, ao mesmo tempo em que podem ocorrer superposição de funções, há tarefas que acabam não sendo executadas por nenhum órgão.

Os estudos indicaram que, por vezes, técnicos de um e de outro poder público defendem posições conflitantes ou excludentes, embasadas por consultorias que desconhecem ou ignoram a existência de outros projetos sobre o mesmo tema, desenvolvidos por suas concorrentes sob outros contratos.

São Paulo não age de forma integrada, seja entre os poderes envolvidos, seja entre governos e demais setores da sociedade. Os estudos apontam ainda que, em diversas situações, nem mesmo entre setores do mesmo poder público ocorre essa integração.

No fluxo atual do controle de enchentes, após a ocorrência de mais uma previsível inundação, em decorrência da pressão social e conforme os recursos disponíveis, decide-se adotar medidas, normalmente de impacto, sem que sejam observados aspectos relevantes de planos integrados, mesmo porque estes inexistem. Tais medidas, ao serem implantadas, já não representam mais o conjunto de necessidades do trecho urbano e da população, quer pela demora em serem implementadas, quer pela própria alteração da ocupação urbana.

Nos períodos compreendidos entre as inundações, os setores de planejamento desenvolvem ainda outras propostas, em geral, desconhecendo ou ignorando os projetos desenvolvidos por outros setores. Esses projetos nem sempre são

implementados, pois acabam preteridos pelas medidas que se optam por implantar no período que se suceda a mais outra inundação, e assim por diante, criando um círculo vicioso de desperdício e pouca eficácia.

Por outro lado, os principais atores desse drama, ou seja, a população - moradores e não moradores que se relacionam com o espaço por meio do comércio, indústria, serviços, escolas, etc. -, principalmente os de menor poder aquisitivo, são constantemente tratados como meros coadjuvantes, quando não como agentes passivos do processo.

Nenhum desses fatores é novidade nos estudos e preceitos de controle de inundações. Vislumbra-se, porém, a possibilidade de uma ruptura nesse processo, e é justamente isso que se irá procurar demonstrar ao longo deste trabalho.

Demanda-se, naturalmente, uma mudança de postura de todos os envolvidos, municipais, setores organizados da sociedade e órgãos de governo em relação a essa questão. Isso poderá ser obtido por meio de técnicas de educação e de reeducação, da modificação do fluxo vigente, de forma a racionalizar o uso de recursos de todas as áreas envolvidas e, principalmente, da integração dos processos, das pessoas e das entidades envolvidas, de forma a tornar cada um de seus componentes, parte inseparável de um todo.

A adoção de ações integradas e de medidas de racionalização facilita a compreensão global dos problemas e aproxima setores envolvidos. A sistematização e a avaliação periódica realimentam o processo e permitem que se obtenha um melhor ordenamento da expansão urbana, elemento fundamental para o equilíbrio do ecossistema.

Para suporte à tomada de decisão, é necessário o desenvolvimento dos chamados 'Sistemas de Informações Geográficas' (SIG), os quais permitem que os órgãos de planejamento disponham de informações consistentes e atualizadas que facilitam a constante reavaliação, e, conseqüentemente, a melhoria dos processos.

Por inúmeros outros fatores, até mesmo políticos, nem sempre os dados técnicos são os principais itens considerados para tomada de decisão e, inevitavelmente, dispor de informações, apenas, não evita o drama das áreas inundadas, o que não invalida, obviamente, a necessidade da existência e da importância dos Sistemas de Informações.

Pelas razões expostas, a hipótese central desta tese é a possibilidade de melhoria no processo de controle de inundações, mediante o desenvolvimento e adoção de um novo modelo teórico e geração de instrumentos que tragam um enfoque integrado da questão das cheias urbanas e suas conseqüências.

#### 4 - A ESCOLHA DA BACIA DO CÓRREGO PIRAJUÇARA

Em primeiro lugar, uma explicação: a opção pela grafia 'Pirajuçara' em detrimento da grafia 'Pirajussara' foi adotada apenas para que a leitura se tornasse menos penosa – assim como a revisão do texto, naturalmente... Quando se trata de citação, no entanto, manteve-se a grafia da fonte, seja com 'ç' ou com 'ss'.

A propósito, uma das únicas referências etimológicas encontradas sobre o rio é uma citação do Engenheiro Renato Zuccolo:

*Interessante que o Pirajuçara já, etimologicamente, é um rio já problemático, conforme o jeito de se falar isso em Tupi, quer dizer 'peixe escamoso', ou então 'coceira na pele'. Daí a gente vê que é um rio que sempre tende a incomodar quem está por perto, fisicamente, quem está por perto de coração e de alma, não é ?<sup>1</sup>*

Na verdade, parecem haver controvérsias sobre a grafia do rio, sendo curioso que, enquanto em trabalhos do Estado encontra-se, predominantemente, a grafia com 'ç', o Município de São Paulo parece preferir a grafia com 'ss'.

---

<sup>1</sup> ZUCCOLO, Renato Mattos. *Palestra para os integrantes da Comissão de Controle de Cheias do Córrego Pirajuçara*. São Paulo: DAEE, 1998. [mimeogr.; transcrição de palestra proferida]

Independente da grafia, adotou-se como objeto de estudo-padrão a sub-bacia do córrego Pirajuçara, integrante à bacia do Alto Tietê, em função de:

- tratar-se de uma bacia cujo dreno principal, o córrego Pirajuçara, é um dos mais significativos afluentes do rio Pinheiros, situado na região sudoeste da RMSP;
- ter alto grau de urbanização (bacia com 72 km<sup>2</sup> e cerca de 90 % de área urbanizada), com uma população chegando a 700.000 (censo de 1991) habitantes, com predominância das classes de baixa renda, principais vítimas das constantes inundações;
- ser a única bacia hidrográfica da RMSP que possui um Comitê de Controle de Enchentes organizado que se reúne mensalmente, discutindo e encaminhando as questões levantadas aos diferentes setores envolvidos;
- possuir trechos que são inundados em época de enchente causando paralisação em uma área estratégica do sistema viário que faz a interligação da capital com o cone sul e oeste;

Outro fator a se registrar é que, embora o rio Pirajuçara atravessasse três municípios (Taboão da Serra, Embu e São Paulo) privilegiou-se considerar os dados e a análise a partir do município de São Paulo, pelo fato de que na capital a questão das cheias aparece com muito mais força e em proporções imensamente maiores que naqueles onde o Pirajuçara também se faz presente.

#### 5 - SOBRE A PESQUISA

Não há propriamente uma data de início para as pesquisas, mas pode-se afirmar que este trabalho é resultado de uma evolução natural de meu envolvimento com a questão das enchentes.

Algumas experiências, porém, foram marcantes e determinantes para os rumos do trabalho e, a partir dessas experiências, surgiu a necessidade de aprofundar ainda mais e ampliar a abrangência dos estudos, passando a considerar outros fatores que expandissem os horizontes da questão das enchentes; de início, percebida por uma visão mais técnica e sob o ponto de vista da hidrologia, evoluindo, depois, para uma dimensão global da problemática, que envolve aspectos culturais, políticos, sociais, ambientais, dentre outros.

O início de uma relação mais aprofundada – e porque não dizer, apaixonada – com o assunto das enchentes data de **1986**, quando cursava o mestrado na Escola Politécnica da USP. A proposta de minha dissertação era relacionada a Recursos Hídricos na Região Metropolitana de São Paulo.

Naquela ocasião conheci o professor Kokei Uehara, a quem fiz uma consulta sobre o tema de minha pesquisa. Ele falou-me sobre enchentes urbanas e mostrou-me os problemas sérios enfrentados pela RMSP e como eu poderia estruturar meu plano de pesquisa enfocando as enchentes urbanas.

Tendo sido orientada pelo professor Witold Zmitrowicz, o resultado daquele primeiro trabalho sobre o tema foi concretizado na minha dissertação de mestrado, apresentada na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, sob o título *Urbanização e controle de enchentes: o caso de São Paulo seus conflitos e inter-relações*, apresentada em **1989**.

Após o mestrado, tive a oportunidade de aprofundar os estudos – e a prática –, atuando em diversos projetos de consultoria sobre o assunto.

Em **1994** já em desenvolvimento de meu plano de doutoramento, que pretendia abordar, naturalmente, o mesmo assunto, uma continuação, certamente, de minha dissertação, tomei conhecimento do trabalho que a comunidade vinha desenvolvendo junto à Bacia do Pirajuçara.

Naquela oportunidade, o professor Kokei falou-me que a comunidade estruturara um Comitê de Enchentes da Bacia do Pirajuçara e discorreu sobre os sérios problemas ali existentes. Disse que ele próprio também vinha lutando há anos

para a minimização dos problemas no local e que continuaria sua luta, como morador da região da bacia, como cidadão e como técnico.

Tais fatos ajudaram-me a escolher a Bacia do Pirajuçara como tema para estudo de caso, para fins de minha tese de doutoramento; não só com enfoque técnico das águas e das enchentes, mas, mais do que isso, tomando-se a região como um todo, considerando outros aspectos, digamos, 'para além da hidrologia', como, por exemplo, os aspectos políticos e sociais das enchentes, as ações de educação da população, a cidadania como direito e obrigação.

Com o apoio da minha orientadora, professora Élide Monzeglio, foram acrescentados a esses aspectos, a Educação Ambiental, a Percepção Ambiental e a Comunicação Visual, como fatores preponderantes para a dimensão holística assumida para a análise da bacia, já adotada e definida como o estudo de caso.

Comecei então a coletar dados, com o auxílio, principalmente dos técnicos do DAEE, da ELETROPAULO, SABESP, demais órgãos de governo, e também dos moradores da Bacia do Pirajuçara que participavam das reuniões do Comitê de Enchentes.

A primeira visita à bacia foi em **1997**, em função de um trabalho da disciplina *DRENAGEM URBANA* na Escola Politécnica da USP, denominado *Aspectos relevantes para a elaboração de um Plano Diretor de drenagem urbana na Bacia do Córrego Pirajuçara*. Percorremos boa parte dela fotografando, tomando um primeiro contato com os problemas do local.

Num segundo momento, já para a tese, foram feitas outras visitas à bacia. Muitas delas de ônibus ou de carro, apenas percorrendo trechos aleatórios da região, outras como visitas programadas, e algumas mais marcantes, sobrevoando a bacia de helicóptero.

**Em setembro de 1998** com o engenheiro Renato Zuccolo, fizemos um roteiro para conhecer os pontos mais problemáticos da bacia, partindo da rua Eliseu de Almeida, seguindo pelas beiradas do córrego Poá e em seguida o trecho do córrego Pirajuçara próximo a Taboão da Serra, tendo sido observados trechos



assoreados, com erosão nas margens, estrangulamento do leito por invasão de terraplenagens normalmente de indústrias instaladas na região.

Havia casas com sistemas de proteção contra enchentes (portas reforçadas, muros, ou mesmo pequenas comportas). Visitamos também as áreas onde a Prefeitura implantou um projeto piloto de Educação Ambiental.

Devido ao alto grau de urbanização da bacia e às dificuldades de visitar as regiões localizadas na divisa de São Paulo e Embu, solicitei à Polícia Militar um voo de helicóptero para conhecer melhor a bacia. Depois de muitos ofícios enviados, consegui um voo sobre a Bacia do Pirajuçara, ainda em **novembro de 1998**.

Atingimos, então, locais de difícil acesso a pé, nas regiões da bacia com topografia mais acidentada, locais com muitas favelas e populações mais carentes. Existe, nos voos com helicóptero, em certos trechos, grande dificuldade em acompanhar o córrego Pirajuçara, pois, nas regiões próximas às nascentes ele se confunde com sua rede de afluentes, todos semelhantes no tipo de ocupação de solo, com favelas em suas margens.

Nova visita ao Pirajuçara foi feita, também em **novembro de 1998** com o apoio dos moradores Maria Nilda Maia de Mello e Waldir Fernandes, habitantes do bairro Jardim D'Orly em Campo Limpo, um dos mais atingidos pelas enchentes. Visitamos locais com sérios problemas de inundações, onde os moradores iam apontando detalhes de bocas-de-lobo fechadas, trechos aterrados que posteriormente vieram a trazer problemas, a área utilizada pela SHARP, constantemente invadida nas cheias.

Durante a visita presenciamos os donos do ferro-velho despejando sucata no rio, moradores das casas na beira do córrego, jogando sacos de lixo diretamente nas águas; num dos pontos de enchente, um morador não permitiu o acesso das máquinas da prefeitura para a limpeza, pois não quis tirar dali os cavalos que cria. Em alguns trechos havia casas que foram abandonadas por moradores que fugiram das enchentes e estavam ocupadas por moradores de rua e instalação de comércio de ferro-velho junto à várzea.. Presenciamos também grandes depósitos de lixo nas margens do córrego e locais onde caminhões despejam

entulho no córrego. Em grande parte da região visitada, havia coleta regular de lixo na rua e, ainda assim, os fatos relatados faziam parte do cotidiano local.

Em **dezembro de 1998** decidi alugar um helicóptero por uma hora e fazer um voo sobre a bacia acompanhada de Carlos Alberto Steffen, técnico do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que fotografou todas as áreas da bacia, seguindo um plano de voo baseado num estudo detalhado dos mapas da região, considerando o georeferenciamento.

O helicóptero alugado era muito leve e voou sem as portas da frente num dia de muito vento, o que me causou uma certa preocupação (pânico, na verdade) durante o trajeto. Talvez, ou por isso mesmo, em função do preço, a qualidade do voo foi bem inferior ao da Polícia Militar cujo helicóptero tinha mais estabilidade.

O voo, previsto para uma hora de duração deve ter excedido o tempo, ou então, aquela foi a hora mais demorada de toda a minha vida. O piloto não tinha grande prática em usar GPS e o roteiro traçado não pôde ser seguido conforme projetado, o que veio a dar muito trabalho para compilar os dados e finalizar o tratamento dado ao material obtido.

**No final de 1998**, tendo participado do *Concurso Prêmio Prestes Maia de Urbanismo – Solução para enchentes em São Paulo*, recebi o primeiro prêmio, em conjunto com equipe de engenheiros hidrólogos, pelo trabalho *Projeto Integrado para Controle das Enchentes na Bacia do Rio Aricanduva*. Essa premiação permitiu um maior acesso aos meios de comunicação, especialmente nas notícias de televisão e jornal, propiciando a divulgação de alguns conceitos técnicos, em linguagem acessível à população.

**Em janeiro de 1999**, em virtude das grandes enchentes havidas no Pirajuçara, fui responder a algumas entrevistas na rede Globo e tive a oportunidade de sobrevoar, mais uma vez, parte da Bacia do Pirajuçara. Sim, o helicóptero da Globo era bem melhor que o anterior mas, talvez, o pânico tenha sido semelhante.

**Ainda em janeiro de 1999** fiz nova visita à Bacia do Pirajuçara com a equipe que executa e coordena o atual *Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto*

*Tietê*. Nessa visita, praticamente fizemos uma junção do roteiro feito com o Eng. Zuccolo com aquele feito com os moradores do bairro. Foram também visitadas as áreas para os futuros reservatórios de contenção ou, 'piscinões' que fariam parte de um projeto coordenado pelo DAEE.

O grau de profundidade e quantidade dos dados obtidos, embora fosse parcial, foi considerado suficiente para a evolução da tese e, afinal, levantamentos mais detalhados e completos são, na verdade, competência dos governos, embora nem sempre tais funções sejam exercidas.

Além dos estudos, nos seus aspectos teóricos e práticos, tenho tido a oportunidade de tomar parte em três diferentes comitês de bacias hidrográficas:

- Comitê da Bacia do Alto Tietê e Câmara Técnica de Enchentes da Bacia do Alto Tietê;
- Sub-Comitê das Bacias do Cotia Guarapiranga e Câmara Técnica de Planejamento;
- Comitê de Controle de Enchentes da Bacia do córrego Pirajuçara.

## 6 - METODOLOGIA

Como já foi assinalado, a pesquisa pretendeu aprofundar os estudos sobre enchentes urbanas, em especial na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, contida quase que totalmente na Bacia do Alto Tietê.

Para tanto, foram utilizados conceitos de várias áreas de conhecimento, com o objetivo de identificar os motivos dos insucessos e indicar alternativas para melhoria no processo de tratamento da questão das cheias urbanas.

Nesta pesquisa foram utilizadas técnicas de levantamento, análise e avaliação qualitativa e quantitativa de dados.

O projeto é multidisciplinar e envolve conceitos de várias correntes do pensamento científico. Profissionais de diversos setores têm grandes contribuições a oferecer quando o assunto é evitar danos aos bens e às pessoas

expostas aos eventos de uma inundação urbana. Do ponto de vista disciplinar, podem ser citadas as seguintes áreas:

- Planejamento Estratégico;
- Planejamento Urbano;
- Hidrologia (Drenagem Urbana);
- Engenharia;
- Educação e Cultura;
- Percepção e Cognição Ambiental;
- Comunicação Visual/Informação/Orientação (Educação Ambiental para controle de enchentes);
- Transportes;
- Saúde;
- Infra-estrutura.

Os dados para o trabalho foram coletados a partir da leitura da bibliografia indicada, de onde foram extraídos os conceitos teóricos sobre as ciências diretamente afetas ao assunto em tela, sendo posteriormente enriquecidos por meio de pesquisas adicionais em bibliotecas e arquivos de entidades públicas e privadas, bem como visitas *in loco* à Bacia do córrego Pirajuçara.

Deve-se ressaltar que não existe um conjunto de dados compilado e organizado sobre o assunto. Os dados existentes, além de precários, estão dispersos pelos diferentes órgãos públicos.

A etapa de tratamento das informações consistiu das seguintes atividades:

- elaboração de mapas gerais e temáticos sobre a bacia;
- montagem de tabelas para complementação dos dados e mapas;
- trabalho de campo para georreferenciamento de pontos;
- fotografias e filmes sobre os tópicos descritos no conteúdo.

Para a caracterização da bacia, foram utilizadas técnicas de geoprocessamento, sendo utilizadas imagens de satélite do LANDSAT combinadas aos mapas-base



disponíveis.<sup>2</sup> O INPE participou do trabalho, fornecendo as imagens do satélite para a bacia bem como processando as imagens, calculando áreas urbanizadas, verdes, desmatadas, etc.

Para serem obtidas informações sobre aspectos ambientais e de infraestrutura urbana foram feitas visitas e coleta de dados nas seguintes entidades públicas:

- SABESP;
- ELETROPAULO;
- EMLASA;
- DAEE;
- SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE;
- PREFEITURAS MUNICIPAIS DE SÃO PAULO, TABOÃO DA SERRA E EMBU e suas diversas divisões e subdivisões.

Os levantamentos de campo foram sempre georreferenciados (por meio de GPS), obtendo-se fotos de pontos importantes da região, para fornecer o máximo de informações sobre a bacia.

Para a caracterização sócio-econômica da bacia foram realizadas pesquisas junto ao IBGE, SEADE e NEPO. Estes dados foram inicialmente colocados em tabelas, gerando gráficos os quais foram posteriormente associados aos mapas digitalizados.

Para completar os dados seria necessário o mapeamento das áreas inundáveis ao menos na várzea do rio Pirajuçara e Poá (principal afluente), mas não há dados de medição de nível máximo atingido ao longo dos rios, tampouco possibilidade de se conseguirem imagens de radar ou satélite dado a pequena possibilidade de que os momentos de inundação tenham sido registrados e os custos associados. Isso foi substituído por levantamentos *in loco*, através de marcações visuais das enchentes e da memória dos moradores da região.

No tocante aos aspectos históricos da ocupação urbana da bacia, bem como quanto às datas das principais enchentes, foi realizada pesquisa cobrindo

---

<sup>2</sup> Para informações bibliográficas, consultar o *Capítulo IX – Bibliografia*

aproximadamente quatro décadas em jornais de bairro, até mesmo porque a bacia é pouco referenciada nos periódicos de veiculação mais ampla.

A esse levantamento acrescentaram-se pesquisas em setores públicos e entrevistas com técnicos de diversos órgãos, entidades e empresas envolvidas com a questão das cheias na Região Metropolitana de São Paulo.

Entrevistas com moradores da região da bacia também foram feitas, com vistas a complementar os dados, uma vez que inexistia bibliografia a respeito.

## **7 - ANÁLISE DOS RESULTADOS, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Todos os dados pesquisados em diferentes setores foram compilados e utilizados para a análise das causas dos problemas gerados pelas enchentes, para o desenvolvimento de um modelo de fluxo de trabalho, que foi denominado *Sistemática Integrada para Controle de Inundações em sub-bacias hidrográficas urbanas*, que busca oferecer soluções para o controle de inundações, e para gerar um modelo de 'Sistema de Informações Geográficas – SIG', contendo os dados da Bacia do Pirajuçara, o qual poderá servir como instrumento de apoio ao planejamento das ações de controle das inundações na bacia e, expandido, contribuir para a melhoria do enfoque da questão das enchentes na RMSP.

A partir dos dados levantados, foi possível também, descrever, cronologicamente, as medidas adotadas pelos governos, órgãos da sociedade civil e pelos cidadãos para enfrentar as inundações.

Foi possível também, analisar a forma de atuação dos governos envolvidos e detectar a necessidade de mudança no enfoque da questão do controle das inundações, dando ênfase especial ao trabalho conjunto dos setores e aplicação de ações integradas e concomitantes.

Os dados levantados e mapeados possibilitaram que, tomando como referência o material bibliográfico e humano consultados, fossem elaboradas proposições e recomendações sobre medidas que poderão ser tomadas em relação à bacia, com vistas ao controle de inundações.

Dentre todas essas questões, provavelmente, muitas estão presentes em diversos planos e projetos governamentais já existentes, embora deva ser ressaltado o fato de que o que faltam nem sempre são planos, mas realizações com resultados positivos.

Medidas que abrangem ações integradas para toda a bacia, podem vir a permitir a elaboração de peças de planejamento (sob o título que melhor convier, até mesmo o desgastado 'Plano Diretor') que auxiliem, efetivamente, a população a conviver com as águas, ou a viver mais adequadamente (ou, no mínimo, a sobreviver) em situações de inundações.

A utilização de sistemas de monitoramento e apoio, como é o caso do Sistema de Informações Geográficas – SIG, desenvolvido e apresentado como parte integrante desse trabalho, é outro ponto a ser ressaltado como um dos meios de melhoria dos processos vigentes.

Finalmente, ressalte-se que a questão das inundações é sempre considerada no contexto da bacia hidrográfica, tratando-se os problemas de forma integrada, e considerando ainda os vínculos hidráulicos da rede de drenagem e todos os elementos urbanos e ambientais, não deixando de lado aqueles relacionados ao comportamento da população e à percepção ambiental.

## **8 - APLICAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES**

Ao lado dos efeitos econômicos, as inundações atingem as camadas de população de mais baixa renda, geralmente assentadas em terrenos de várzea ou sujeitos à erosão, sendo, portanto, um problema social bastante grave.

As conclusões da pesquisa pretendem ter aproveitamento para o encaminhamento de questões relativas às enchentes, pelos setores envolvidos;

pretende-se, ainda, acrescentar um novo enfoque à questão e incrementar os estudos, dados e bibliografia disponíveis sobre a Bacia do Pirajuçara, em particular, e sobre as demais sub-bacias da RMSP, por extensão.

As questões levantadas almejam ser divulgadas e encaminhadas às entidades competentes, para que se possa conscientizar, não apenas a população, mas todo o corpo técnico envolvido.

O trabalho será encaminhado ao DAEE e ao Comitê de Controle de Enchentes da Bacia do Córrego Pirajuçara, que atualmente faz parte do Subcomitê Cotia-Guarapiranga, para que tais dados possam ser aproveitados.

Será também de utilidade para as Prefeituras Municipais de São Paulo, Embu e Taboão da Serra, para utilização em seus diferentes programas e diretrizes para projetos.

Os dados da pesquisa podem ainda ser aproveitados em formulações teóricas e práticas relacionadas a Meio Ambiente, Drenagem Urbana, Hidrologia Urbana e Controle de Inundações, Infra-Estrutura Urbana, Educação Ambiental, Percepção Ambiental, Comunicação Visual, dentre outras matérias.

A adoção como modelo de uma sub-bacia deve-se ao fato de que essa escolha permite aprofundar sobremaneira os estudos, pois, num panorama da Região Metropolitana, as áreas territoriais são imensas.

As conclusões desse estudo, no entanto, poderão ser estendidas às outras sub-bacias da Bacia do alto Tietê, visando minimizar/solucionar os problemas causados pelas inundações na RMSP.

Um instrumento importante utilizado no desenvolvimento da tese é a pluridisciplinaridade aplicada na sua estruturação. Exemplo disso, o seu projeto gráfico, que aplica conceitos de percepção, comunicação ambiental e programação visual gráfica, com o objetivo de ressaltar a importância destas disciplinas para a sensibilização, desenvolvimento da percepção e melhoria dos mecanismos de comunicação utilizado em textos técnicos e acadêmicos, que ainda se mantêm sob a égide de antigos paradigmas.

## 9 - DESCRIÇÃO DA TESE

Em prosseguimento aos esclarecimentos iniciais, abordados nesta Introdução, o estudo está assim estruturado:

No *Capítulo II*, arrolam-se alguns conceitos básicos sobre os elementos envolvidos na questão das *Inundações Urbanas*: em primeiro lugar, naturalmente, discorre-se sobre as águas, seguindo-se abordagens sobre as ciências que dela se ocupam, mormente a Hidrologia e seu ramo específico, a Drenagem Urbana.

São destacadas ainda, outras ciências e artes que já são consideradas elementos complementares ao controle de inundações: especial atenção é dada à questão da Educação Ambiental (incluindo-se as manifestações artísticas como pintura, música, teatro), da Percepção Ambiental e da Comunicação Visual e de outros menos conhecidos, como o caso da Topofilia, que aborda os elos afetivos entre as pessoas e o meio.

Ressalta-se que controlar inundações não é tarefa desse ou daquele especialista e que somente o conjunto de conhecimentos técnicos, políticos, ambientais e humanos pode, com alguma chance, compreender e tornar possível a convivência com esse fenômeno da natureza.

A intenção desse breve capítulo é, em primeiro lugar, expor os conceitos básicos dos elementos que serão abordados no conjunto do trabalho, para depois poder se aprofundar na questão da Região Metropolitana de São Paulo.

Em seguida, foi estruturado o *Capítulo III* para que a questão seja geograficamente colocada e definida: a escolha é *A Região Metropolitana de São Paulo - RMSP*. Para tanto, apresenta-se o histórico do desenvolvimento da região, o contexto social e político de sua expansão, as leis e regulamentos que regem a metrópole e aborda-se a relação desse conjunto com a questão das águas e, mais especificamente, com as cheias.

Procura-se demonstrar que há um claro conflito entre as leis e as águas na região. Na verdade, busca-se apenas demonstrar esse conflito, como que preparando terreno para o aprofundamento e detalhamento da questão, o que irá ser descrito no capítulo seguinte: *A Bacia do córrego Pirajuçara*, o objeto adotado para o estudo de caso, em específico.

Reservada para o *Capítulo IV*, a abordagem da *Bacia Hidrográfica do Pirajuçara* é iniciada com uma cronologia de fatos, colhida junto aos periódicos da região, cuja leitura é imprescindível, ao menos do resumo, de uma poucas páginas; o levantamento completo está anexado ao trabalho: é quase uma saga, por vezes dramática, por outras com tons de grotesco e de comédia, passando pelo ridículo a que os governantes se expõem quando parecem desconhecer a história da cidade.

Seguindo-se ao histórico e, ainda nesse mesmo capítulo, abordam-se as características da bacia: a composição físico-territorial, geográfica e geomorfológica, sócio-econômica, dentre outros pontos, sobre o uso e ocupação do solo, chegando-se enfim à questão das inundações na região.

Nesse ponto, discorre-se sobre as medidas já adotadas, os projetos desenvolvidos e a desenvolver, incluindo-se uma análise comparativa entre projetos municipais e estaduais e a dificuldade de integração entre os setores, sejam entre governos ou dentro do mesmo poder público.

Pretende-se que, ao final do Capítulo IV, o panorama geral da hipótese esteja totalmente definido: da impossibilidade, seja qual for o assunto, de que os governos envolvidos na problemática da metrópole, possam resolver, minorar, ou ao menos equacionar, isoladamente, as questões urbanas da região.

Procura-se demonstrar a seqüência de ações pontuais, a recorrência ou repetição dos mesmos problemas, seguidos de promessas de solução e planos que se pretendem únicos e definitivos, mostram-se insuficientes ou simplesmente fracassam, e assim por diante; acredita-se que foi possível demonstrar que esse processo permeia governos nomeados ou eleitos, em administrações ditas democráticas, e em outras nem tanto, não isentando nenhuma esfera de governo.

No capítulo sobre a Bacia do Pirajuçara já se pretende obter afirmações conclusivas, e demonstrar que, mesmo em uma das maiores metrópoles do mundo ainda implantam-se medidas isoladas, pontuais e corretivas e com grande tendência a resultados pouco significativos.

O *Capítulo V - Sistema de Informações para a Bacia do Pirajuçara* é uma contribuição que se pretende fazer aos gestores dos processos de controle de inundações: foi desenvolvido um protótipo de um Sistema de Informações Geográficas – SIG, a partir do material obtido nos levantamentos, um farto material que era e ainda é, em grande parte, de desconhecimento dos governos.

Como o objetivo não é colocar o Sistema em discussão, nem quais seriam os indicadores mais adequados para a região, nem mesmo quais deles deveriam compor um SIG para as bacias da RMSP, o Sistema não é colocado como ferramenta pronta e acabada para ser utilizada como instrumento de controle de inundações. Ao invés disso, demonstra clara e inquestionavelmente que é possível que os governos tenham instrumentos cientificamente desenvolvidos que, uma vez mantidos atualizados, auxiliam em muito a melhoria da qualidade das ações que possam prevenir os trágicos cenários anualmente repetidos na região.

Como se utilizam critérios acadêmicos de cálculos e medições, envolvendo conceitos de estatística, engenharia, geologia, dentre outras disciplinas, requerendo ainda conhecimentos específicos de ferramentas de análise e desenvolvimento de sistemas, o modelo do SIG desenvolvido contou com a valiosa contribuição de técnicos e acadêmicos que, naturalmente, também devem receber os créditos pela tarefa.

O SIG proposto para o Pirajuçara coloca a questão da necessidade do uso de ferramental técnico para o controle de inundações. Abre caminho para que, em seguida, seja apresentada, no *Capítulo VI – Sistemática Integrada para Controle de Inundações*, um modelo teórico propondo alterações no fluxo atual das ações das áreas envolvidas na questão das enchentes na RMSP.

Novamente, registra-se que não se trata de dissecar, neste trabalho, as estruturas organizacionais do Município e do Estado de São Paulo, nem se discute a

precisão ou ausência dos manuais, normas e procedimentos técnicos adotados pelos órgãos envolvidos.

O modelo desenvolvido apenas indica, de forma macro, que há uma grande tendência à ineficiência no fluxo atual e demonstra a possibilidade de melhoria na qualidade das ações, desde que sejam promovidos ajustes, tanto no enfoque da questão quanto nas técnicas utilizadas pelos órgãos envolvidos.

Procura-se deixar bastante explícito o caráter técnico do modelo proposto que, se não desconsidera que mudanças desse teor dependem dos governos, não despreza o fato de que esses mesmos governos não apresentam melhores resultados, no tocante às enchentes, justamente porque fatores políticos, historicamente, têm impedido que o processo seja melhorado.

A partir de uma sistemática como a que se propõe seria possível detectar, fundamentalmente, o que é importante e o que é desnecessário, permitindo ainda, quase como subproduto, que se melhorem ou que se eliminem áreas e processos em duplicidade, que se desmanchem ‘feudos’ e áreas ou tarefas com superposição, em conflito, ou francamente desnecessários.

Sim, o uso de expressões como ‘reestruturação’, ‘reengenharia’, ‘downsizing’ e outras, criadas ocasionalmente e que, eventualmente viram moda, foram propositadamente evitadas já que, no fundo o que se propõe é apenas o uso das técnicas adequadas de racionalização de processos, seja sob qual denominação da moda a técnica estiver contida.

Considerando-se como premissas a utilização daquilo que foi exposto nos Capítulos V e no próprio Capítulo VI, ou seja, considerando-se a hipótese de implantação de um Sistema de Informações Geográficas para a Bacia e de um tratamento da questão conforme proposto na *Sistemática Integrada para Controle de Inundações*, segue-se, no *Capítulo VII, as Proposições e Conclusão*.

É importante lembrar que a adoção das premissas estabelecidas é colocada como enfoque fundamental, uma vez que as proposições padeceriam justamente da falta daquilo que se procurou apontar como causa dos diversos insucessos históricos, constituindo-se em verdadeira armadilha para a visão global da

questão que se optou por adotar durante todo o trabalho, já que se transformariam em apenas itens pontuais e isolados.

Isso não impede, no entanto, a colocação de proposições, sejam de caráter teórico, direcionadas à aplicação prática ou até mesmo pontuais. Evita-se assim que o trabalho possa ser mais um daqueles que se criticou, onde premissas são colocadas como condição indispensável

Nesse mesmo capítulo, a conclusão final do trabalho é também apresentada, ou mais propriamente, os conceitos que lhe dão sustentação são novamente expostos, já que apareceram ao longo de todo o corpo do trabalho e ali se mostram de forma resumida, visando a leitura breve e final do que se pretendeu expor.

Como enriquecimento ao trabalho, aparecem no *Capítulo VIII*, como *Anexos*:

– O modelo do Sistema de Informações Geográficas - SIG para a Bacia do Pirajuçara, em CD-ROM.

– A Narrativa da Evolução das Enchentes e Ocupação Urbana nos Bairros de Pinheiros e Butantã - (Bacia Do Córrego Pirajuçara De Março De 1957 A Março De 1999) - O que se pretende é retratar o que ocorre na metrópole como um todo, e não só no que concerne às enchentes: fosse outro o assunto e o drama cotidiano dos personagens, donas de casa, aposentados, estudantes, políticos, vítimas ou algozes, seria muito próximo daquilo que se consolidou em quase 300 páginas, resultado do levantamento junto aos periódicos da região. Pelo volume de dados, este material também está incluído no CD-ROM.

– Um amplo levantamento fotográfico: mais de 500 fotos foram obtidas durante os levantamentos, algumas selecionadas para o corpo da tese, outras mantidas gravadas em CD-ROM, como documentação adicional ao trabalho realizado.

– CD-ROM – O volume de dados coletado durante o levantamento permitiu, ao menos, reforçar o posicionamento de que, isoladamente, nenhuma ciência ou governo ou técnica ou ação pode resolver quaisquer das grandes questões ainda sem equacionamento e solução, especialmente no que concerne às áreas de

grandes concentrações urbanas – ainda que o assunto específico do trabalho seja voltado para – mas nele não se resume – a questão das inundações. A consolidação desse material em CD-ROM é uma forma de se manter armazenado – e documentado – uma parte da história da Região Metropolitana de São Paulo.

O *Capítulo IX* contém as referências bibliográficas e a *Bibliografia* completa, as quais também constam, além do texto integral da tese, no CD-ROM que acompanha o trabalho.