



O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E AS ENCHENTES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO ÁGUAS ESPRAIADAS – SÃO PAULO -SP

Lucília Blanes – Universidade de São Paulo
Departamento de Geografia - E-mail: blanes@usp.br
Jurandyr Luciano Sanches Ross – Universidade de São Paulo
Departamento de Geografia - E-mail: juraross@usp.br

RESUMO:

A relação entre a impermeabilização do solo e as enchentes são fato conhecido nos grandes centros urbanos, onde todos os anos na época de chuvas ocorrem graves acidentes e prejuízos materiais.

Este estudo teve como objetivo entender as inúmeras enchentes que ocorreram na bacia nas últimas cinco décadas e a intervenção de medidas mitigadora para a solução dos problemas.

Para isso foi feita uma pesquisa sobre a área da bacia contemplando análise dos dados pluviométricos, fotointerpretação de fotos aéreas e avaliação do crescimento urbano, além de entrevistas com moradores antigos.

A pesquisa revelou um crescimento urbano considerável, assim como um aumento de precipitações de grande intensidades nas épocas de chuva no final da década de 70.

Palavras chaves: enchentes, impermeabilização, bacia hidrográfica.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o processo de expansão urbana no Brasil intensificou-se significativamente, avançando sobre os limites naturais até então intransponíveis pelo homem em épocas passadas.

De 1940 a 1980 a população urbana passou de 26,35% do total para 68,86%. No final desse período aproximadamente 40 milhões de pessoas (33,6% da população) haviam migrado de seu lugar de origem. Somente entre 1970 e 1980 se incorporaram à população urbana mais de 30 milhões de novos habitantes. Em 1960 havia no Brasil duas cidades com mais de 1 milhão de habitantes- São Paulo e Rio de Janeiro. Em 1970 eram 5; em 1980 eram 10, em 1990 12. (Maricato, 1996). Neste processo a Região Metropolitana da Grande São Paulo cresceu muito: em 1965 a área urbanizada da



metrópole paulistana, segundo Marcondes (1.999), era de 744,54 km² e em 1990 saltou para 1.765 km²

Na tentativa de apresentar um estudo que tenha por finalidade abordar os problemas ambientais urbanos surgidos no processo de desenvolvimento das cidades dentre os inúmeros já existentes, selecionamos a importância da rede hidrográfica em áreas urbanizadas como São Paulo, e o atual desaparecimento dos canais fluviais frente a desenfreada impermeabilização do solo.

O objetivo é compreender como o meio natural e o processo de ocupação urbana contribuíram para o problema das inundações, dando ênfase aos aspectos físicos e ao crescimento urbano da região, que delimita a bacia do córrego Águas Espraiadas, procurando sempre reproduzir as transformações que o vale sofreu nas últimas décadas.

Este trabalho procura desenvolver uma análise integrada do meio físico-biótico e sócio-econômico da bacia do córrego Águas Espraiadas através da investigação na pesquisa bibliográfica e no trabalho de campo, com o intuito de identificar as mudanças no ambiente, ocasionado pelo processo de urbanização.

A análise do quadro ambiental da área da bacia será feita a partir da avaliação das mudanças ocorridas através da caracterização do uso e ocupação da terra, resgatando a memória sobre o córrego Águas Espraiadas, para entender-se as transformações que levaram à canalização do mesmo.

O estudo sobre a apropriação urbana de áreas de fundo de vale é de relevante importância para a nossa sociedade, pois são áreas que possuem uma função, que foi modificada através do tempo, dando origem ao cenário da paisagem atual. É importante que a sociedade repense o papel dos canais fluviais dentro de uma área urbanizada. Nossa cultura e as carências sociais não nos ajudou a reconhecer que as margens dos córregos são locais naturais de inundação, e não deveriam ser ocupadas, por isso, hoje, sente-se as conseqüências ambientais e sociais.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

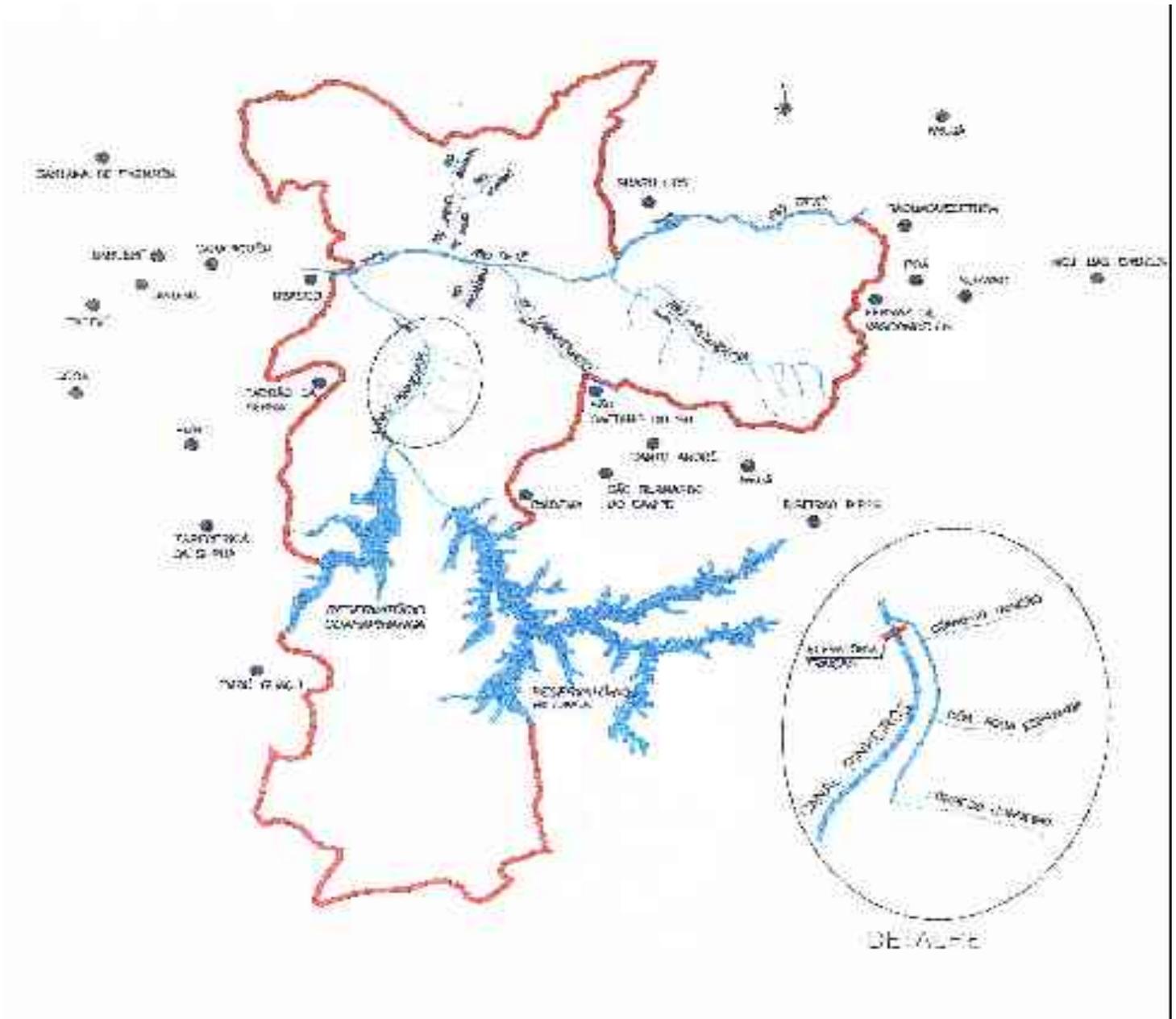
A Bacia do Córrego Águas Espraiadas está localizada na porção sul da Região Metropolitana de São Paulo, abrangendo os seguintes bairros e vilas: Brooklin



Paulista, Brooklin Novo/Cidade Monções, Vila Cordeiro, Campo Belo, Jardim Brasil, Vila Paulista, Vila Santa Catarina, Aeroporto, Vila Parque Jabaquara, Vila do Encontro/Sítio da Ressaca, Americanópolis e Vila Campestre.

A bacia em estudo, com área de 11,9 Km², é sub-bacia do Rio Pinheiros pela sua margem direita. Suas águas desembocam no Dreno do Brooklin que é uma galeria paralela ao Rio Pinheiros, no trecho entre a estação elevatória da Traição e a ponte do Morumbi. Confronta-se com a bacia do Córrego Ipiranga a leste, a do córrego do Cordeiro à sudeste, e a do Córrego da Traição ao norte.

O córrego central da bacia muda de nome três vezes. À montante, nas imediações da Av. Armando de Arruda Pereira, é denominada Córrego da Água Parda, e ao receber seu principal afluente, o córrego Pinheirinho, passa a chamar-se Córrego Jabaquara. À jusante, a partir da Av. Washington Luiz, recebe o nome de Água Espriada.



O Planalto Paulistano possui relevo com altitudes entre 715m a 900m, onde predominam morros e espigões que drenam para o rio Tietê e afluentes.

"A metrópole paulista... está situada numa bacia sedimentar dentro da unidade morfoestrutural denominada de Planaltos e Serras do Sudeste. A conurbação abrange quase toda área da Bacia do Alto Tietê, constituída por uma rede de drenagem convergente comandada pelo Tietê que ao atravessar a metrópole sentido E-W recebe seus dois principais tributários, na sua margem esquerda o Pinheiros e o Tamanduateí" (ROSS, 1988 *apud* ALVES FILHO, 1996).



A área estudada localiza-se sobre a bacia Sedimentar de São Paulo, onde se encontra a Formação Litoestratigráfica São Paulo, de origem fluvio lacustre, onde existe predominância de argilas e areias finas, com lentes de cascalho.

O trecho entre a marginal Pinheiros e a Avenida Eng. George Corbisier predominam aluviões sobrepostos aos sedimentos terciários da Bacia Sedimentar, e entre esta e a Rodovia dos Imigrantes, predominam os sedimentos terciários da Bacia Sedimentar de São Paulo, onde afloram cerca de 1,5Km antes da Rodovia as rochas pré cambrianas e seus produtos de alteração.

Por meio da carta hipsométrica e clinográfica, observa-se que a bacia se desenvolve sobre relevo de colinas e morros onde as amplitudes topográficas alcançam de 40m e declividades entre 3% e 20%.

Sua cabeceira apresenta relevo pouco mais dissecado, constituído por morrotes alongados, apresentando amplitudes até 60m e declividades superiores a 20%, conforme FIGURA 4. Esta área abrange o Alto do Jabaquara, região onde começa o Espigão do Jabaquara, de forma que a cabeceira fica no divisor de águas com a bacia do rio Tamanduateí.

Seguindo o curso do córrego em direção a jusante nota-se entre um estreitamento da bacia, resultando em declividades superiores a 20%.

À jusante observa-se uma grande influência da planície fluvial do Rio Pinheiros, onde as declividades apresentam-se inferiores a 2,5%.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido segundo a proposta elaborada por Libault (1971) em seu artigo intitulado "*os quatro níveis da pesquisa geográfica*".

O trabalho foi realizado em três fases. na primeira fase foi realizado o levantamento bibliográfico e cartográfico. Este procedimento foi estendido também para a segunda fase quando necessário.



O levantamento bibliográfico está relacionado aos dados temáticos que pudessem caracterizar a área, tanto referentes aos aspectos históricos e urbanísticos, como aspectos físicos. o levantamento cartográfico foi necessário para a elaboração das cartas de apoio ao estudo.

Para a construção da carta hipsométrica e da carta clinográfica foram necessárias 5 cartas topográficas na escala 1:10.000 de 1980, as quais foram reduzidas 50% para obtermos a melhor visualização da área estudada.

Também foi utilizada a carta da região metropolitana da grande São Paulo (EMPLASA, 1982) e a carta geológica (DAEE,1984) no apoio ao estudo.

Na elaboração de “ove rlays” do uso da terra foram utilizadas fotos aéreas dos anos de 1954, 1962 e 1994 na escala de 1:25.000. As fotos apresentam os seguintes tipos de uso e ocupação segundo a fotointerpretação:

- Mata residual: mata alterada, mas que guarda as características da mata original (contendo espécies arbóreas como eucaliptos e coníferas);

- Mata ciliar: vegetação que margeia os rios e córregos;

- Loteamentos: casas esparsas e lotes vazios, com gramíneas e arbustivas;

- Chácaras com horticultura: chácaras com cultivo de legumes e verduras;

- Solo exposto: áreas sem cobertura vegetal;

- Uso misto de baixa densidade: área esparsamente construída com cobertura vegetal nos vazios intersticiais;

- Uso misto de média densidade: área com ocupação horizontal intercalada com edifícios, praças, vias de circulação;

- Uso misto de alta densidade: área densamente construída, com ausência quase total de cobertura vegetal;

- Favelas: habitação clandestina;

- Verticalização: área densamente ocupada por edifícios com cobertura vegetal quase ausente, algumas praças e vias de circulação;

- Área verde: vegetação arbórea encontrada em jardins, praças e parques.

O levantamento e tratamento dos dados pluviométricos constituíram outra etapa da pesquisa para a construção dos gráficos utilizados na análise do regime hidrológico, onde



foram utilizados dados da estação localizada no IAG – USP (Instituto Astronômico e Geofísico).

Para o levantamento dos dados de campo foi utilizado um gravador na obtenção das impressões pessoais dos moradores, por meio de entrevistas, e uma máquina fotográfica para registrar vários pontos da bacia.

A segunda fase consistiu na organização das informações, através da confecção das cartas, tratamento de dados e construção de gráficos, de forma a obter uma correlação entre eles. Na terceira fase os dados são interpretados a partir das correlações obtidas na fase anterior, permitindo uma análise dos elementos geográficos e antrópicos que determinaram a evolução da ocupação da bacia, bem como o entendimento das alterações ocorridas no meio.

RESULTADOS OBTIDOS

Tendo em vista as informações obtidas através da investigação dos aspectos naturais e sócio-econômicos, pôde-se entender o processo de urbanização pelo qual passou a bacia hidrográfica do Córrego Águas Espriadas, bem como registrar as modificações executadas no canal.

Esta bacia hidrográfica apresenta uma grande área de cabeceira, caracterizando uma grande potencialidade de captação de água, porém identifica-se que a região central da bacia apresenta um abrupto estreitamento, o que torna problemático o escoamento do volume captado.

Outro fator natural importante para análise das enchentes são as intensas precipitações, que foram estudadas, notando-se o aumento destes episódios nas últimas duas décadas.

O aumento da intensidade das chuvas está ligado ao clima urbano que sofre influência de vários fatores típicos de áreas densamente urbanizadas, como por exemplo, as partículas de poluentes, poucas áreas verdes, trânsito, indústrias, habitações, dentre outras.

O processo de urbanização nesta bacia hidrográfica consolidou-se rapidamente, trazendo transformações significativas para a área. Observou-se que no final da década de 70 houve uma explosão populacional na área da bacia. Uma das características mais expressivas é



=====

a impermeabilização do solo que ocorreu aceleradamente devido ocupação sem planejamento, desordenada e de alta densidade, o que interferiu diretamente no escoamento superficial das águas, modificando o regime hidrológico do córrego, principalmente em função dos eventos de intensas precipitações, que resultaram em grandes enchentes. Estas enchentes foram se tornando cada vez mais freqüentes na bacia hidrográfica, trazendo os mais variados problemas à população todos os anos.

A população que habita as áreas próximas à várzea adaptou-se às enchentes, pois não foi apresentada solução imediata. Os órgãos públicos responsáveis tiveram duas alternativas: a canalização e a construção de reservatórios de contenção (piscinões).

A canalização é a prática de saneamento mais usual utilizada, porém não resolve o problema das enchentes, visto que vários córregos já canalizados de São Paulo constantemente transbordam. Isto ocorre porque a retificação altera a velocidade de escoamento dos rios, desaparecendo os meandros, a vegetação de várzea e a própria várzea, fatores responsáveis pela diminuição da velocidade da água no canal; e a dificuldade de infiltração e alimentação do aquífero subterrâneo.

Hoje, os reservatórios de contenção estão sendo construídos em vários sítios na cidade de São Paulo, nos mesmos moldes da canalização, ou seja totalmente impermeabilizada.

Este reservatório possui equipamentos de transporte e lazer para a comunidade, algo muito comprometedor quando se une área de risco de doenças transmissíveis pelas águas, com a população.

As obras de canalização do córrego não foram concluídas, portanto não se tem como avaliar os resultados obtidos para a área total da bacia.

Diante dos fatores apresentados constatou-se que os moradores à jusante (região de alto nível sócio-econômico) estão satisfeitos, por não sofrerem mais os efeitos das enchentes, enquanto os moradores à montante (região de médio/baixo nível sócio -econômico) continuam marginalizados, isto devido aos vários pontos de alagamento que ainda existem e o adensamento de favelas devido a migração de famílias antes moradoras à jusante.

Há ainda muita controvérsia a respeito da prática de canalização de córregos e construção de piscinões em áreas urbanizadas como medidas mitigadoras das enchentes.



Verifica-se ainda a continuidade dos padrões de uso e ocupação da terra que impermeabilizam o solo e aumentam o volume de escoamento das águas superficiais.

Entendemos que a solução para a diminuição das enchentes deve ser buscada em um novo modelo de apropriação da terra conquistado pela sociedade, associado a novos materiais e tecnologias que garantam um uso adequado escoamento superficial controlado e que as bacias hidrográficas possam continuar sendo um sistema sustentável mesmo estando inserida em áreas urbanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB' SABER, A. N. (1957) A geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. *Boletim* nº. 219, geografia 12, São Paulo. FFCL - USP.
- ALFREDO, A. (1999) *A luta pela cidade na metrópole de São Paulo: do projeto à construção da Avenida Água Espraiada*. (Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia). São Paulo. FFLCH - USP.
- ALVES FILHO, A. P. (1996) *Episódios pluviais intensos na região metropolitana de São Paulo: uma avaliação no decênio 1982-1991*. (Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia) São Paulo. FFLCH-USP.
- CABRAL, E.; JESUS, E. F. R. (1994) Eventos pluviais concentrados sobre a Grande São Paulo ocorridos em 1991: seus reflexos na vida urbana. *SITIENIBUS*, nº 12, p31-54.
- _____ (1994) *Análise das alterações climáticas da cidade de São Paulo (1887-1995) no contexto da expansão de sua mancha urbana..* (Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia). São Paulo. FFLCH- USP.
- CANABRAVA, ALICE PIFER (1953) "As chácaras paulistanas" (primeiros estudos). In: *Anais*. São Paulo. Associação dos Geógrafos Brasileiros. vol 4 (1), 1949-1950, pp 97-104.
- CANHOLI, ALUÍSIO. P. (1995) *Soluções estruturais não convencionais em drenagem urbana*. (Tese de Doutorado). São Paulo. Escola Politécnica - USP.
- CONTI, José Bueno (1979) O clima das grandes cidades., in: *Suplemento cultural*. Jornal: O Estado de São Paulo, ano III, no 149, set. 1979.
- _____ (1998) *Clima e meio ambiente*. São Paulo. Atual Editora.
- DE BIASI, Mário (1992) A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. *Orientação*. São Paulo. Departamento de Geografia da USP. nº 6.
- FRANÇA, A. (1958) O quadro climato botânico. In: *A cidade de São Paulo*. Associação dos Geógrafos Brasileiros. Volume I . cap. III.
- MASAROLO, Pedro Domingos (1969) *História dos bairros de São Paulo - O bairro de Vila Mariana*. São Paulo. Secretaria de Educação e Cultura da Prefeitura Municipal de São Paulo. pp. 16 a 36.
- JNS- Engenharia, consultoria e gerenciamento s/c Ltda (1996) *Estudo de Impacto Ambiental do Projeto da Via Expressa e Operação Urbana Água Espraiada*. São Paulo. .



-
- LANGENBUCH, JUERGEN RICHARD (1968) - *A Estruturação da grande São Paulo: Estudo de geografia urbana*. Tese (Doutorado). Rio Claro. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.
- LIBAULT, André (1971) - Os quatro níveis da pesquisa geográfica. *Métodos em questão*. São Paulo. IGEOG-USP. n°. 1.
- LOMBARDO, Magda Adelaide (1985) *Ilhas de Calor nas metrópoles: O exemplo de São Paulo*. São Paulo. Hucitec.
- MACHADO LEME, P. A. (1991) *Direito Ambiental Brasileiro*. São Paulo. Editora Revista dos Tribunais. 3ª edição.
- MONTEIRO, Carlos Augusto Figueiredo (1990) Por um suporte Teórico e Prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil. Revista do departamento de geociências CCH- *Geosul*, no. 9, ano V.
- MENDES, Renato da Silveira (1958) - Bairros da zona sul, In: *A cidade de São Paulo- Estudos de geografia urbana*. São Paulo. Companhia Editora Nacional. vol III. pp. 257-319.
- PASCHOAL, W. (1982) *As inundações no Cambuci: percepção e reação do habitante e usuário de uma área central da metrópole a um dos seus problemas mais sérios*. (Dissertação de Mestrado - Departamento de Geografia). São Paulo. FFLCH – USP.
- SANTOS, Milton (1996) *A Natureza do Espaço*. Ed. Hucitec, São Paulo.
- SEABRA, O.C.L. (1987) *Os Meandros dos rios nos meandros do poder*. São Paulo, 1987
- SOUZA, MARIA A. A. (1994) *A Identidade da Metrópole - A verticalização em São Paulo*. São Paulo. HUCITEC-EDUSP.
- TUCCI, E. M. et alli. (1995) *Drenagem urbana*. Porto Alegre. ABRH/Editora da Universidade /UFRGS. 428 p.