



Exacta

ISSN: 1678-5428

exacta@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Brocaneli, Pérola Felipette; Machado Stuerme, Monica
Renaturalização de rios e córregos no município de São Paulo
Exacta, vol. 6, núm. 1, enero-junio, 2008, pp. 147-156
Universidade Nove de Julho
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81011705016>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

re^{al}alyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Renaturalização de rios e córregos no município de São Paulo

Pérola Felipette Brocaneli

Doutora em Paisagem e Ambiente – FAU-USP;
Professora na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
– Mackenzie.
São Paulo – SP [Brasil]
perola@mackenzie.br

Monica Machado Stuermer

Doutora em Engenharia Ambiental – POLI-USP;
Professora na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
– Mackenzie;
São Paulo – SP [Brasil]
mstuermer@mackenzie.br

A cidade de São Paulo tem grande parte de suas áreas úmidas drenadas e aterradas. A ocupação das várzeas traz diversos problemas para o município, comprometendo a paisagem natural dos rios e córregos. Os problemas abrangem desde a interrupção dos processos ecossistêmicos até questões de drenagem superficial. A reabertura de alguns trechos dos rios e córregos do município talvez contribua para a conscientização ambiental dos paulistanos, principalmente a respeito da localização dos rios e da péssima condição das águas. A abertura dos canais como solução para o retardo do escoamento das águas superficiais tem sido avaliada como menos dispendiosa do que a construção e manutenção de piscinões. Este pode ser o início de um processo de valorização das áreas úmidas do município de São Paulo, mesmo que de maneira indireta.

Palavras-chave: Drenagem. Identidade ambiental. Renaturalização. Rios. São Paulo.



1 Introdução

A paisagem natural da cidade de São Paulo na época de sua fundação era composta por recursos naturais em harmonia com a estrutura e identidade local (LYNCH, 1988).

A região, parte do bioma da Mata Atlântica, apresentava, inicialmente, grande riqueza em água doce, em razão da profusão de nascentes entremeadas a um “mar de morros” (AB’SABER, 2003), responsáveis pela formação e manutenção de inúmeros rios e córregos que se espalhavam em planícies e várzeas, compondo, assim, as áreas úmidas das “terras baixas” da região.

A Figura 1 apresenta, parcialmente, o farto sistema hídrico e a grande extensão de áreas de inundação do município de São Paulo.

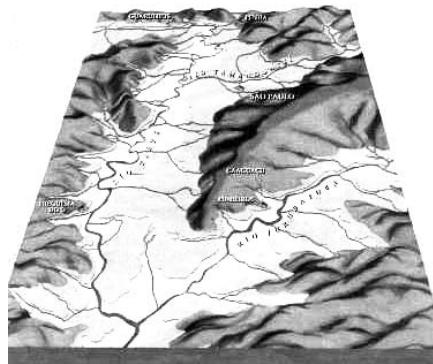


Figura 1: 1650 – vista do Vale do rio Tietê a partir do encontro com o Jurubatuba (atual Pinheiros)

Fonte: Aziz Ab’ Saber apud Alvim, 2003, p. 222.

A proximidade da água foi fator preponderante para a escolha do território a ser ocupado, uma vez que, ao mesmo tempo, o rio e a várzea proporcionavam alimento e proteção à província.

Em meio a esse cenário, iniciou-se a urbanização de uma das maiores megacidades da atualidade.

No entanto, o processo de urbanização, ocorrido a partir dos anos 1960, trouxe como conse-

qüência a impermeabilização do solo, que funcionava como sistema de armazenamento natural das águas. Acrescenta-se a esse problema a prática de canalizações dos rios e córregos, alterando o comportamento das enchentes e exigindo cada vez mais medidas para disciplinar e conter as águas.

Neste trabalho, pretende-se estudar a forma como a cidade perdeu a relação com suas águas e a percepção do território, em especial das áreas de várzea. Busca-se também propor um resgate dos rios e córregos na paisagem urbana, por meio de outras formas de ocupação das áreas inundáveis da cidade.

2 Histórico da ocupação das áreas úmidas do município de São Paulo

A maior parte do território do município de São Paulo localiza-se em um planalto sobre uma bacia sedimentar, de topografia amena, circundada por terras altas e serras (AB’SABER, 2007). O farto sistema hídrico e a topografia amigável do espinho central (com cotas variando de 800 a 820 metros) impulsionaram a ocupação original da colina histórica de São Paulo e direcionaram sua expansão territorial ao longo de seus vales (PRADO JR., 1972).

Os rios paulistanos fugiam aos mercados exportadores, que rumavam em direção ao interior do país, e não à costa brasileira. Passaram a ser utilizados apenas no século XVIII pela monções, que se constituíram em frotas comerciais a fim de transportar alimento às minas de Goiás e Mato Grosso. Para as bandeiras, o rio representava um obstáculo à marcha, e seu uso era ocasional; já para as monções, era a regra, um disciplinador do movimento¹. Os rios Tietê e Tamanduateí foram muito importantes durante o período de colonização brasileira, pois por meio deles iniciou-se a

exploração do interior brasileiro, por parte das tropas conduzidas por bandeirantes.

Durante a travessia pelas terras e paragens paulistas, já nos idos do século XVIII, os relatos de viajantes apresentavam claramente as intervenções antrópicas (LANGENBUCH, 1971). Não seria possível instalar uma província ou uma cidade em meio a um ambiente totalmente natural sem abrir clareiras, construir estradas, edificações para habitação e produção de bens, tais como armazéns para troca e estocagem de mercadorias.

Na paisagem da imperial cidade de São Paulo, havia muitos rios e córregos; no entanto, foi no entorno de alguns que a cidade se desenvolveu inicialmente, utilizando-os nos primeiros processos de abastecimento da população.

A cidade imperial de São Paulo desaguava grande parte de seus recursos hídricos na bacia do rio Tamanduateí, um dos principais afluentes do rio Tietê, e de grande extensão e abrangência.

O principal afluente do rio Tamanduateí na área central e histórica era o rio Anhangabaú, que recebia as contribuições dos córregos Yacuba, Saracura e Bexiga. Desaguando a montante do rio Anhangabaú havia os rios Cabuçu Pequeno e Cabuçu de Cima – este recebia as águas do Cabuçu de Baixo. As águas do Tanque do Arouche escorriam contribuindo para formação do Córrego do Carvalho, que desaguava a jusante do rio Anhangabaú no rio Tamanduateí.

O rio Anhangabaú teve suas nascentes represadas, formando os tanques Municipal e de Santa Teresinha, no antigo Morro do Caaguaçu, na altura do Paraíso. Esses dois tanques foram as primeiras alternativas de abastecimento da cidade e, portanto, motivo de estudo para possível regularização da vazão destinada aos diversos chafarizes de abastecimento existentes em 1884. No entanto, não havia potencialidade hídrica para tanto (GASPAR, 1970).

No rio Bexiga, não existia represamento, sendo sua contribuição direta ao rio Anhangabaú. O rio Saracura teve suas águas represadas, formando o Tanque Reúno. Não tão próximo às nascentes, também reunia quantidade de água considerável e abastecia o Chafariz do Piques, por meio de seu reservatório, a Bacia da Pirâmide. As águas eram aduzidas pelo Morro do Chá e bairro de Santa Ifigênia, para alimentar o lago central do Jardim Botânico – atual Jardim da Luz.

O Tanque do Zuniga era conhecido por Praça das Alagoas, e abrigava as nascentes formadoras do rio Yacuba, que, em seu trajeto até o rio Anhangabaú, recolhia as águas de qualidade duvidosa da Bica do Acu. O dessecamento do Tanque do Zuniga transformou a Praça das Alagoas no Largo do Payssandu, e o encaminhamento das águas foi feito em canos de ferro até a Rua Payssandu.

Contribuindo para esse cenário de dessecamento da cidade, o desenvolvimento da trama urbana drenou diversos rios e córregos e estruturou a rede de transporte por meio dos fundos de vale, como é o caso da Avenida Nove de Julho, construída sobre o leito do rio Saracura; Avenida 23 de Maio, sobre o rio Anhangabaú; Avenida dos Estados, sobre o rio Tamanduateí; Avenida Pacaembu, sobre o córrego do Pacaembu, e outros tantos corpos hídricos da cidade que foram suprimidos da leitura paisagística.

A modernização da paisagem (ALVIM, 2006) não se restringe ao território da cidade, mas abrange a extensão ao longo dos rios e córregos, pois os rios, além de potenciais reservas para o abastecimento das populações, logo são visualizados como potencial hidroelétrico, principalmente em um momento em que a cidade de São Paulo vive a industrialização e a modernização dos serviços urbanos, e a atenção política está voltada para a criação de infra-estrutura necessária à expansão econômica da cidade e do estado. Projeta-se, en-



tão, a transformação da paisagem para adequar a natureza às necessidades do desenvolvimento econômico.

O fim do século XIX e a primeira metade do século XX foram momentos tecnocentristas (SARAIVA, 1999), nos quais todas as alternativas econômicas giraram em torno do desenvolvimento de técnicas. A Light, ao receber a concessão para explorar o Alto Tietê, comprometeu-se a estabelecer uma hidrovia que atingisse o alto da Serra do Mar para escoamento de mercadorias por meio dos rios Tietê, Pinheiros e Grande. Os rios eram vistos também como vias de comunicação secundárias à estrada de ferro, e seriam utilizados no caso da inacessibilidade às ferrovias, em razão das grandes distâncias entre as fazendas produtoras de café e os troncos ferroviários centrais.

Em 1924, apesar da discutida poluição do rio Tietê, foi realizada a primeira travessia de São Paulo a nado. No entanto, muitos clubes, percebendo a situação de poluição crescente dos rios, optaram por construir piscinas particulares em vez de lutar pelo direito ao direito desse recurso natural. A poluição e a retificação dos rios, assim como as proibições de banhos nus, causaram abandono da prática de natação.

Com o final da disputa da Travessia de São Paulo a Nado do Tietê em 1944, encerrou-se um ciclo na história da aquática paulista, em que o rio teve presença marcante. [...] A suspensão daquela prova correspondeu ao atestado de óbito do rio, cujo significado para a natação paulista tinha começado a declinar quando a A. A. São Paulo, o Clube Espéria, o Sport Club Germania e o Clube de Regatas do Tietê construíram suas piscinas no período compreendido entre 1929 e 1934. (NICOLINI, 2001, p. 106).

As vias marginais, consolidadas sobre os antigos acessos dos clubes aos rios, descaracterizaram a paisagem natural das várzeas, espaços de convivência nos quais se podia admirar o pôr-do-sol espelhado nas águas dos rios, os barcos a remo e as competições de natação.

A partir do Plano de Avenidas, de Prestes Maia, em 1930, os fundos de vale foram vistos como solução para a ampliação do sistema viário urbano, transformando o sistema hídrico da cidade e trazendo novas complicações para as questões de drenagem do território.

Vários planos para resolver os problemas da drenagem no município se sucederam, mas, como sempre, eram projetos de longa duração. A evolução da ocupação urbana exigiu a sucessiva revisão das vazões de projeto. Por exemplo, no trecho do rio Tietê compreendido entre a foz do Tamanduateí e o município de Osasco, a vazão de projeto do plano de 1894 era de 174 m³/s, passando a 400 m³/s no projeto de Saturnino Brito (1925); 650 m³/s, no Plano Hibrace (1968), e 1.188 m³/s, no Projeto Promon, de 1986. Os estudos de enchentes elaborados pelo Consórcio Hidroplan (1995) já indicaram valores cerca de 20% superiores aos obtidos no Projeto Promon. A mesma defasagem entre capacidades e demandas hidrológicas também é verificada em diversos rios e córregos que sofreram intervenções na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) (DAEE, 1998).

Em quase todos os processos de transformação da paisagem ocorridos no município de São Paulo, a vegetação foi praticamente dizimada, e a água dos rios, como elemento da paisagem, também sofreu diversas descharacterizações. A cidade não soube respeitar a natureza, não conservou seus rios e ribeirões; ao contrário, escondeu-os em grossas tubulações sob a terra.

3 Renaturalização de rios e córregos no município de São Paulo

As principais zonas de vida silvestre (ODUM, 1988) geralmente estão lindeiras à cidade, sendo, muitas vezes, coincidentes com áreas naturais ou Áreas de Preservação Ambiental (APAs). Os sistemas hídricos, que têm suas nascentes nessas áreas, no processo de expansão do tecido urbano são contaminados ou poluídos, ou até dizimados, obrigando a busca por água em áreas mais distantes – o que onera a infra-estrutura da cidade. O rio Tietê, que é o principal corpo hídrico do Estado de São Paulo, no trecho em que atravessa a capital, distando apenas 150 km de sua nascente em Salesópolis, encontra-se altamente poluído (BROCANELI, 1998).

Visando primordialmente ao combate às enchentes na RMSP, por meio de uma abordagem integrada dos problemas em todas as principais sub-bacias da bacia hidrográfica do Alto Tietê, em 1998 foi elaborado o Plano Diretor de Macrodrenagem da bacia do Alto Tietê, que busca complementar as obras de melhoria hidráulica dos rios Tietê e Tamanduateí. O Plano Diretor, em sua estruturação atual, contempla soluções para as seguintes bacias:

- Bacia do rio Tamanduateí (estão incluídas as sub-bacias dos ribeirões dos Meninos e Couros e do córrego do Oratório);
- Bacia do córrego Pirajuçara;
- Bacia do rio Aricanduva e Calha do rio Tietê;
- Bacia do ribeirão Vermelho;
- Bacia do Médio Juqueri;
- Bacia do rio Baquirivu.

Recentemente, concluíram-se as obras para o rebaixamento do leito do rio Tietê e também para a impermeabilização das margens, tudo em prol

de um melhor e mais rápido escoamento das águas pluviais e fluviais do município.

O Projeto Tietê, executado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), é uma das maiores obras de drenagem urbana do Brasil e faz parte do Programa de Combate às Inundações da Região da Grande São Paulo. O Projeto é uma parceria do Governo de São Paulo com o Japan Bank for International Cooperation (JBIC) que financia 75% das obras. O leito do rio Tietê foi aprofundado, em média, 2,5 m, numa extensão de 24,5 km. A largura das margens foi aumentada de 26 m para até 45 m, dando ao rio o dobro da capacidade de vazão.

O escoamento do município de São Paulo deve obedecer às diretrizes do Plano Diretor Metropolitano do Alto Tietê (PDMAT, 1998), que, por meio do estudo dos hidrogramas dos diversos afluentes do rio Tietê, estabeleceu vazões máximas a serem lançadas no rio em períodos de chuva crítica.

Segundo o DAEE, o Plano Diretor de Macrodrenagem (1998) visa diagnosticar os problemas existentes ou previstos no horizonte do projeto (2020) e determinar, do ponto de vista técnico-econômico e ambiental, as soluções mais interessantes. Tais soluções não envolvem apenas obras, mas também recomendações quanto ao gerenciamento da drenagem, o disciplinamento de uso e ocupação do solo, educação ambiental e outras medidas não-estruturais.

O Plano introduziu como uma das premissas fundamentais para o desenvolvimento dos estudos e diagnósticos a fixação do conceito da chamada vazão de restrição.

Há um limite físico para expansão e aumento da capacidade hidráulica de escoamento dos principais cursos d'água drenantes da bacia do Alto Tietê, como é o caso específico das calhas dos rios Tietê e Tamanduateí. Uma vez diagnosticada a capacidade restritiva de um determinado curso



d'água, busca-se um conjunto de obras adequado a sua sub-bacia correspondente, de forma que sua vazão de restrição não seja ultrapassada.

Uma das soluções tecnocêntricas adotadas pelo município de São Paulo foi a construção de uma série de reservatórios a montante das cheias, para estabilizar o escoamento. Tais reservatórios, denominados popularmente de piscinões, atuam na contenção de grande parte das águas que deveriam estar infiltrando-se no solo para o equilíbrio do ciclo hidrológico e dos lençóis freáticos, e que, escoando rapidamente até o leito do principal rio do sistema hídrico da cidade, o Tietê, causam cheias e extrapolam o volume previsto no Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê (PDMAT) (CANHOLI, 2007)³.

Associada aos reservatórios, a administração municipal criou dois Programas de Canalização de Córregos, Implantação de Vias e Recuperação Ambiental e Social dos Fundos de Vale, respectivamente denominados PROCAV 1 e PROCAV 2.

O PROCAV 1 foi um programa da Prefeitura da Cidade de São Paulo, de obras múltiplas realizadas em bacias hidrográficas do município, iniciado em 1987 com a canalização de nove córregos, num total de 27,9 km de canais, 23,8 km de avenidas, remoção de 1.590 famílias e 995 imóveis das áreas de intervenções das obras. O PROCAV 2, iniciado em 1994, contemplou a canalização de 11 córregos distribuídos pelas zonas leste, norte e sul do município de São Paulo, totalizando 35,4 km de córregos canalizados, 36,6 km de vias marginais paralelas ao longo desses córregos, a construção de oito reservatórios de detenção, a remoção de 4.500 famílias, a desapropriação de cerca de novecentos imóveis das áreas de intervenção das obras, a urbanização de três favelas e a implantação de 29 praças públicas.⁴

Segundo Brocaneli (2007), esses programas contribuíram tanto para a canalização de córregos quanto para a construção de avenidas de

fundo de vale, expandindo e reforçando o padrão de ocupação das áreas úmidas da cidade. No entanto, há de se ressaltar que o PROCAV 1 iniciou a implantação de suas diretrizes em 1987, quando as questões ambientais já estavam em pauta no cenário mundial, mas ainda não havia maior consciência das questões ambientais urbanas. Já o PROCAV 2, de 1994, foi um investimento que não considerou as questões ambientais urbanas e/ou conceitos ecossistêmicos aliados à ecologia da paisagem e às diretrizes de planejamento ambiental para a formação das cidades sustentáveis, contemplados na AGENDA 21, produto da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD – ECO-92, Rio de Janeiro).

Tanto o PROCAV 1 quanto o PROCAV 2 utilizaram sistemas de canalização associados aos reservatórios de contenção de cheias, conhecidos popularmente como “piscinões”. No entanto, são poucos os sistemas que se utilizam de canalizações associadas aos reservatórios do tipo “piscinão” que não apresentam problemas de manutenção ou extravasão. Um exemplo bem-sucedido é o sistema executado na região de Higienópolis/Consolação, zona oeste do município.

O ribeirão do Pacaembu foi canalizado na década de 1920-1930, quando a Cia. City deu início à urbanização do vale. Entretanto, anos mais tarde, em razão do desenvolvimento urbano e da consequente impermeabilização da área de sua microrbacia do ribeirão do Pacaembu, houve necessidade de um projeto complementar de drenagem para a solução das cheias. Esse projeto, executado em 1992, incluiu um reservatório de amortecimento de cheias sob a Praça Charles Miller, o primeiro “piscinão” construído na cidade. O projeto também previu a readequação do sistema de drenagem, com recuperação das galerias existentes, direcionando-as para o reservatório.

Os piscinões, quando em áreas urbanas de ocupação consolidada, apresentam uma vazão de montante estável, enquanto na periferia da cidade, devido ainda às possibilidades de expansão, há constantes acréscimos de vazão que ultrapassam a capacidade projetada para o sistema. Além disso, existe falta de manutenção e limpeza, o que, por vezes, transforma alguns locais em áreas sanitariamente impróprias, inviabilizando o tratamento paisagístico e/ou ecossistêmico.

Essa política de sistema de macrodrenagem aplicada ao município de São Paulo se baseia no conceito de escoar, o mais rápido possível, a água precipitada. Esse princípio foi abandonado pelos países desenvolvidos no início da década de 1970 (TUCCI, 2003). A conseqüência imediata dos projetos baseados neste conceito é o aumento das inundações a jusante decorrentes da canalização. À medida que a precipitação ocorre, e a água não é infiltrada no solo, o volume escoa pelos condutos do sistema de drenagem. A retificação de um córrego aumenta a velocidade das águas e o pico do hidrograma de jusante, podendo causar verdadeiras catástrofes em relação à inundaçāo. Segundo Tucci (2003), países desenvolvidos verificaram que os custos de canalização eram muito altos e abandonaram esse tipo de solução no início dos anos 1970, enquanto os países em desenvolvimento adotam sistematicamente essas medidas, perdendo duas vezes, pois têm custos muito maiores e aumento dos prejuízos.

Diante da complexidade das questões de drenagem do município, e considerando as questões levantadas, surge a descanalização ou a renaturalização de alguns rios e córregos da cidade de São Paulo, como um sistema alternativo de macrodrenagem. Entende-se por renaturalização de rios o processo de trazer ao rio sua condição mais natural ou original possível (SOUZA; KOBIYAMA, 2003).

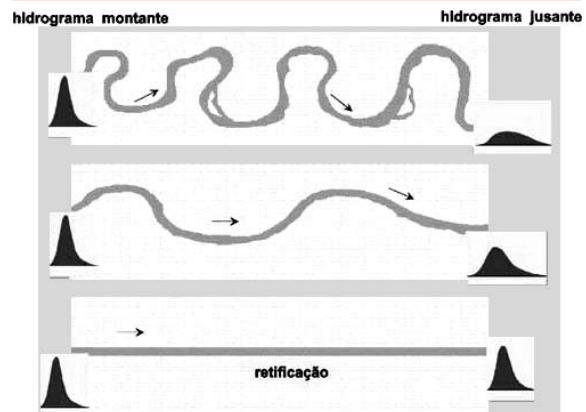


Figura 2: diferenças no amortecimento do hidrograma de enchente em razão de modificações no percurso do curso de água

Fonte: Rio de Janeiro (Estado), 2001, p. 57.

O tema vem ganhando importância, mas ainda é muito discutido e alvo de muitas divergências. A renaturalização dos rios e córregos permite não só o espriamento das águas pluviais remetidas ao sistema, mas também o amortecimento do pico do hidrograma de vazão, evitando ou reduzindo as inundações de forma natural, como ressaltou o presidente da Agência da Bacia do Alto Tietê, Julio Cerqueira Cesar Neto (FOLGATO, 2006).

Os estudos que estão sendo desenvolvidos pela Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente para a abertura de vários córregos pela cidade também são relatados, ainda que de forma breve, por Folgato (2006). Entre eles está o córrego Itororó, localizado sob o canteiro central da Avenida 23 de Maio, entre os Viadutos Paraíso e Brigadeiro Luís Antonio, como alternativa à construção dos dois piscinões subterrâneos nas Praças da Bandeira e 14 Bis, rejeitados pelo órgão ambiental em janeiro de 2006. Ainda segundo Folgato (2006), as primeiras renaturalizações de córregos não prevêm desapropriações e custariam bem menos do que a construção de piscinões (não há menção aos valores da obra). Áreas densamente ocupadas não estariam englobadas nesses



estudos, pois não se deseja, a princípio, promover desapropriações.

No entanto, o presidente da Agência da Bacia do Alto Tietê, Julio Cerqueira Cesar Neto, não acredita nessa proposta, e ressalta que, no caso da Avenida 23 de maio, a Prefeitura não deverá alcançar o mesmo sucesso obtido com os piscinões anteriormente previstos, que são de grande porte.

Ainda em relação ao córrego Itororó e seus canais, levantam-se aqui algumas questões:

- Onde se localizam as nascentes desses rios e como serão preservadas as áreas de mananciais desses cursos d'água e córregos?
- Com a drenagem das áreas úmidas e o consequente rebaixamento do lençol freático, esses rios ainda apresentariam volume d'água?
- De que forma se espera recuperar a qualidade da água destes córregos?
- Como se daria o espraiamento da água do córrego na época das cheias, uma vez que sua planície de inundação extrapola a área do canteiro central da Avenida 23 de Maio?

Ações urbanas na macroescala, tais como o gerenciamento de recursos hídricos e o consequente tratamento dessa paisagem, devem ser projetadas, considerando as questões ecossistêmicas por meio do instrumento de planejamento ambiental (FRANCO, 2000), para tornar possível a valorização e o reconhecimento da identidade ambiental⁵ de um território (BROCANELI, 2007).

Ainda segundo Brocaneli (2007), parece ser de grande importância o ressurgimento da água na paisagem paulistana, não somente como atenuante das cheias, mas também como elemento de integração na relação homem x natureza. A exposição das águas na paisagem da cidade e seu reconhecimento é uma necessidade tanto urbana e paisagística quanto ecossistêmica, pois o

equilíbrio ambiental no espaço da cidade é um dos fatores para o desenvolvimento das cidades sustentáveis.

4 Considerações finais

A cidade de São Paulo se expandiu além dos limites naturais do território, extrapolando as taxas de impermeabilização sobre as áreas permeáveis da cidade, dessecando e aterrando as várzeas dos rios e córregos, áreas frágeis que deveriam ser mantidas úmidas para equilibrar a recarga do lençol freático.

A ausência de diretrizes ambientais nos processos de planejamento urbano desenvolvidos na cidade colaborou para que não se resguardassem os recursos naturais necessários ao bom, belo e saudável desenvolvimento da cidade.

Mesmo com todas as modificações no uso e ocupação do solo e os novos planos diretores, o uso do fundo de vale com sistema viário continua sendo implantado no Município de São Paulo, apesar de apresentar pouca eficácia na solução dos problemas de acessibilidade e mobilidade da população, trazendo, sim, complicações quanto às questões de drenagem do território.

Os estudos hidrológicos, necessários e desejáveis quando se analisa a questão de drenagem, representam modelos indicativos do funcionamento do ciclo hidrológico, e os parâmetros obtidos deveriam ser analisados com ressalvas, especialmente em áreas urbanas onde a paisagem se altera com velocidade, impondo modificações significativas nas características da bacia hidrográfica. Observa-se que, quando ocorrem falhas de projeto ou estes são superados pelas modificações das características da bacia hidrográfica, as soluções adotadas consistem na revisão dos cálculos e readequação do sistema, sem a análise ou consideração de outras soluções.

Observa-se que a apresentação de projetos de renaturalização que não prevêem espaços para a recuperação da vegetação e do traçado meandrício do rio ao longo de suas margens é tão inadequada quanto os projetos de canalização de um curso d'água.

A renaturalização dos córregos pode ser vista não somente como uma solução de drenagem urbana, mas também como uma grande oportunidade para o ressurgimento das águas na cidade, no que se refere à formação de um sistema de umidificação, refrigeração e áreas verdes urbanas aliadas ao lazer e ao turismo, a fim de proporcionar viabilidade econômica para a implantação e manutenção dessas áreas.

Acredita-se que o verdadeiro dilema que se impõe à gestão das águas, nos processos de abertura de rios e córregos, quando se busca a cidade sustentável, é a necessidade de reintegrar o rio à bacia hidrográfica à qual pertence, de forma que esta possa sustentar o córrego quando descanalizado, por meio de processos naturais que equilibrem a recarga do lençol freático e a condução das águas superficiais.

Renaturalization of rivers and streams in São Paulo city

The city of São Paulo has great part of its humid areas drained and filled with earth. The occupation of fertile valleys brings diverse problems for the city, compromising the natural landscape of the rivers and streams. The problems enclose since the interruption of the environmental processes to questions of superficial draining. Perhaps the reopening of some stretches of the rivers and streams of the city contributes for the ambient awareness of the citizens of São Paulo, mainly regarding the localization of the rivers and bad condition of waters. The opening of the canals as solution for the retardation of the draining of superficial waters has been evaluated as less expensive than the construction and

maintenance of flood detention reservoir. This can be the beginning of a process of valorization of the humid areas of São Paulo, even though of indirect way.

Key words: Draining. Environmental identity. Renaturalization. Rivers. São Paulo city.

Notas

- 1 Sergio Buarque de Holanda definiu os rios como “disciplinadores do movimento” no livro *A água no olhar da história*. SÃO PAULO [Estado], 1999, p. 12.
 - 2 Aluisio Pardo Canholi, professor doutor, coordenador técnico do PDMAT pelo Consórcio Enger-CKC e diretor da Hidrostudio Engenharia Ltda. O Plano Diretor de Macrorenagem da Bacia do Alto Tietê. Disponível em: <<http://www.brasilengenharia.com.br/PlanoDiretorMacrorenagem548.htm>>. Acesso em: 28 nov. 2007.
 - 3 Dados disponíveis em: <<http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/infraestruturaurbana/piscinoes/0014>>. Acesso em: 4 nov. 2006.
 - 4 Dados disponíveis em: <<http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/infraestruturaurbana/piscinoes/0014>>. Acesso em: 4 nov. 2006.
 - 5 A identidade ambiental é entendida como um conjunto de fatores ambientais que oferece ao local uma paisagem diferenciada das demais, por vezes única no mundo.

Referências

- AB'SABER, A. N. *Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. Edição fac-similar – 50 anos*. Cotia: Ateliê Editorial, 2007. 349 p.

_____. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALVIM, A. T. B. *A contribuição do Comitê do Alto Tietê à gestão da Bacia Metropolitana: 1994-2001*. 2003. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)-Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

_____. et al. *A modernidade e os conflitos socioambientais em São Paulo: um olhar sobre o Plano Diretor Estratégico Municipal*. In: ENCONTRO DA ANPPAS, 3. 2006. Brasília, DF: 23 a 26 de maio de 2006.

BROCANELI, P. F. *A incorporação da água no ambiente urbano da cidade de São Paulo*. 1998. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)-Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 1998.



_____. *O ressurgimento das águas na paisagem paulistana: fator fundamental para a cidade sustentável.* 2007. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)- Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2007.

CANHOLI, A. P. *O Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê*. Disponível em: <<http://www.brasilengenharia.com.br/PlanoDiretorMacrodrenagem548.htm>>. Acesso em: 28/11/2007.

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). *Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê*, 1998. Disponível em: <<http://www.dae.sp.gov.br>>. Acesso em: 26/10/2007.

FOLGATO, M. Reabertura de córregos que correm sob as galerias das avenidas é alternativa à construção de piscinões. *O Estado de S. Paulo*. São Paulo, 17 abr. 2006. Caderno Metrópole: 23 de Maio terá córrego de novo.

FRANCO, M. A. R. *Planejamento ambiental para a cidade sustentável*. São Paulo, Annablume: Fapesp, 2000.

GASPAR, B. *Fontes e chafarizes de São Paulo*. São Paulo: IOESP, 1970.

LANGENBUCH, J. R. *A estruturação da Grande São Paulo*. Rio de Janeiro: IBGE, 1971.

LYNCH, K. *A imagem da cidade*. Lisboa: Lousanense, 1988.

NICOLINI, H. *Tietê: o rio do esporte*. São Paulo: Phorte editora, 2001.

ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

PRADO JR., C. O fator geográfico na formação e desenvolvimento da cidade de São Paulo. In: _____. *Evolução política do Brasil*. São Paulo: Brasiliense, 1972.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. *Revitalização de rios: orientação técnica*. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001. (Projeto Planagua Semads GTZ, de Cooperação Técnica Brasil/Alemanha).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. *A água no olhar da história*. São Paulo, 1999. p. 12.

SARAIVA, M. G. A. *O rio como paisagem: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1999.

SOUZA, D. P.; KOBIYAMA, M. *Ecoengenharia em zona ripária: renaturalização de rios e recuperação de vegetação ripária*. In: WAGNER, A. SEMINÁRIO DE HIDROLOGIA FLORESTAL, ZONAS RIPÁRIAS. 1., 2003, Florianópolis: PPGEA/UFSC, 2003. v. 1. p. 121-131.

TUCCI, C. E. M. *Parâmetros do Hidrograma Unitário para bacias urbanas brasileiras*. RBRH, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p.195-199, 2003.

Recebido em 7 fev. 2008 / aprovado em 7 abr. 2008

Para referenciar este texto

BRONCANELI, P. F.; STUERMER, M. M. Renaturalização de rios e córregos no município de São Paulo. *Exacta*, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 147-156, jan./jun. 2008.