

Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP
Departamento de Engenharia de Construção Civil

ISSN 0103-9830
BT/PCC/278

**O TRATAMENTO DA EXPANSÃO URBANA NA
PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS - O Caso da
Região Metropolitana de São Paulo**

Renato Arnaldo Tagnin
Edmundo de Werna Magalhães

São Paulo – 2001

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Construção Civil
Boletim Técnico - Série BT/PCC

Diretor: Prof. Dr. Antônio Marcos de Aguirra Massola
Vice-Diretor: Prof. Dr. Vahan Agopyan

Chefe do Departamento: Prof. Dr. Alex Kenya Abiko
Suplente do Chefe do Departamento: Prof. Dr. João da Rocha Lima Junior

Conselho Editorial
Prof. Dr. Alex Abiko
Prof. Dr. Francisco Cardoso
Prof. Dr. João da Rocha Lima Jr.
Prof. Dr. Orestes Marraccini Gonçalves
Prof. Dr. Antônio Domingues de Figueiredo
Prof. Dr. Cheng Liang Yee

Coordenador Técnico
Prof. Dr. Alex Abiko

O Boletim Técnico é uma publicação da Escola Politécnica da USP/Departamento de Engenharia de Construção Civil, fruto de pesquisas realizadas por docentes e pesquisadores desta Universidade.

Este texto faz parte da dissertação de mestrado de mesmo título, que se encontra à disposição com os autores ou na biblioteca da Engenharia Civil.

FICHA CATALOGRÁFICA

Tagnin, Renato Arnaldo

O tratamento da expansão urbana na proteção aos mananciais : o caso da região metropolitana de São Paulo / R.A. Tagnin, E.W. Magalhães. -- São Paulo : EPUSP, 2001.

25 p. -- (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/278)

1. Planejamento urbano 2. Mananciais - Proteção I. Magalhães, Edmundo de Werna II. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil III. Título IV. Série
ISSN 0103-9830

CDU 711.4
556.54

RESUMO

O TRATAMENTO DA EXPANSÃO URBANA NA PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS: O CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

O acelerado aumento da demanda e do comprometimento qualitativo da água destinada ao abastecimento das populações urbanas, que crescem em todo o mundo, torna os mananciais espaços cada vez mais estratégicos para a sobrevivência das cidades. Paradoxalmente, a urbanização avança sobre esses espaços, destruindo suas condições de produzir e depurar água. Analisa-se de que forma vem sendo enfrentado esse conflito, através de referências teóricas e experiências aplicadas, com ênfase na Região Metropolitana de São Paulo, ressaltando-se a importância de se identificar nelas o tratamento dispensado à expansão urbana. Assim, busca-se distinguir as abordagens orientadas para o redirecionamento da expansão urbana para fora dos mananciais, em oposição àquelas que propõem a sua urbanização qualificada, comparando-se suas possibilidades de exercer uma efetiva proteção dos mananciais.

ABSTRACT

THE URBAN GROWTH WITHIN WATERSHED CATCHMENT BASINS PROTECTION: THE SÃO PAULO METROPOLITAN REGION CASE

The increasingly urban demand and impacts on the water resources supply around the world gives special importance to the freshwater watersheds. However, the urbanization of those strategic areas for the cities survival impairs their capacity of safe water production. This article analyzes the current watershed procedures proposed and/or adopted to protect these freshwater supply basins, to find out if them tend to re-orient the urban growth, rather than permitting further and more qualified settlements in the protected basins. A special emphasis is placed on the need to control the urban growth by taking into account its impacts on the critical situation, particularly observed in the São Paulo Metropolitan Region, where a analysis is made, in order to assess and compare the proposal and experiences of these watershed protections procedures.

1. INTRODUÇÃO

A gravidade dos impactos urbanos causados sobre os recursos hídricos que sustentam a vida nas cidades, motivou a investigação do tratamento dispensado à expansão urbana, por parte das iniciativas de proteção aos mananciais.

Através da análise da teoria e de experiências nesse campo, foram destacados dois posicionamentos básicos: aceitação da expansão, qualificando-a; ou sua reorientação para fora das áreas protegidas. Dessas alternativas, a última é considerada a que melhor responde à proteção dos mananciais na RMSP, de acordo com a hipótese do presente trabalho.

Para proceder à verificação dessa hipótese, a pesquisa iniciou-se com a identificação dos principais contornos de uma importante crise no que se refere às águas em escala global. Ela envolve, de um lado, limitações naturais importantes em vários países, no que diz respeito à disponibilidade desse recurso e; de outro, as pressões exercidas pelos usos e atividades humanas, cujo nível de interferência difunde e amplia essa crise para os diferentes continentes, projetando seus piores reflexos para os próximos anos.

Dessas pressões destacam-se o acelerado crescimento da população e toda a sorte de demandas, elevadas e conflitantes que dele decorrem. Evidenciou-se que a pressão maior desse crescimento é exercida pela urbanização, em função de seu acelerado ritmo de concentração de demandas e ameaças em territórios reduzidos, cujos efeitos porém, abrangem áreas cada vez maiores e se refletem sobre as condições de vida das próprias comunidades urbanas, em função da crescente escassez e comprometimento da qualidade desse recurso.

Dessa interferência destacaram-se como as mais importantes aquelas exercidas pelos usos diretos desse recurso e pela ocupação física das áreas remanescentes, ainda em condições de acumular e prover de água as próprias cidades, destruindo-lhes as condições que asseguram a quantidade e a qualidade desse suprimento.

As características dessa interferência mostraram-se distintas no casos dos países desenvolvidos e daqueles em desenvolvimento, em função das condições sociais, econômicas, ambientais e dos padrões espaciais de expansão urbana que apresentam.

Dessas condições evidenciaram-se como particularmente importantes, pelas implicações espaciais e ambientais que têm na expansão dos territórios ocupados pela urbanização, as que envolvem, de um lado, o crescimento da população urbana e da concentração de pobres nas cidades e, de outro, os padrões de concentração fundiária e de desenvolvimento urbano. Estes condicionam, seja a expansão de características precárias, como aquela da 'suburbanização moderna', que se desenvolve em baixas densidades demográficas, ligada a extratos de renda elevada e que ocorre sobretudo nos países mais desenvolvidos.

Pode-se constatar que ambos os padrões de expansão apresentam fortes repercussões ambientais, em especial sobre os mananciais de água, suprimindo-lhes os ecossistemas e as últimas reservas de vegetação natural e criando situações de escassez, mesmo em locais com grande disponibilidade natural. Seu potencial de interferência é particularmente agudo nas grandes cidades, onde todos os seus efeitos são multiplicados.

Esse processo faz com que sejam buscadas fontes de suprimento cada vez mais afastadas e a custos crescentes, promovendo também conflitos entre usos e regiões, em torno dos recursos remanescentes. Esses conflitos e seus efeitos, em termos de degradação e escassez, são mais sentidos nos países em desenvolvimento, em função da rápida concentração industrial em grandes centros urbanos e das elevadas taxas de crescimento demográfico e de expansão urbana, num contexto de precariedade de meios, que se reflete também no tratamento dispensado aos recursos hídricos.

Considerando essas interferências do crescimento urbano com a proteção aos mananciais destinados ao seu suprimento de água, analisa-se como as iniciativas de proteção aos mananciais têm tratado a questão do crescimento urbano; mais especificamente, em que medida estão sendo propostas formas de coexistência desse crescimento com a proteção aos mananciais, ou de sua reorientação para fora deles.

Essa distinção é considerada necessária, em função da gravidade da situação em que se encontram os mananciais que abastecem as grandes cidades, ameaçados pela ocupação urbana, cujo crescimento vem se dando intensamente por vários mecanismos que, especialmente na Região Metropolitana de São Paulo, não se relacionam diretamente ao aumento da população.

Isto significa que há dinâmicas mais complexas impulsionando esse crescimento e que podem não estar sendo consideradas ou abrangidas pelas diferentes iniciativas de proteção aos mananciais; resultando na insuficiência dos esforços dirigidos a essa proteção. A necessidade de se aprimorar essa proteção se justifica pela constatação da perda progressiva e acelerada das condições para a produção de água, em níveis de risco admissíveis para o abastecimento da população dessas grandes aglomerações urbanas.

Essa análise reveste-se de particular importância neste período em que se inicia a regulamentação de uma série de instrumentos legais e a colocação em prática de planos de desenvolvimento e proteção aos mananciais de toda a Região Metropolitana de São Paulo, em atendimento ao que determina para ela a Lei 9866/97, destinada a proteger os mananciais em todo o Estado de São Paulo.

Assim sendo, ganha importância a pesquisa da interface '*proteção aos mananciais/urbanização*', pelas inúmeras formas de degradação que dela decorrem e que ainda não estão suficientemente colocadas no processo de formulação dos novos instrumentos legais de proteção, que incluem a definição do "tamanho da urbanização" admissível nos mananciais, em níveis seguros e sustentáveis.

Esse artigo pretende, assim, contribuir para o processo em curso de formulação e discussão de propostas para a proteção desses mananciais

2. O CRESCIMENTO URBANO NA PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS

Ressaltados esses principais conflitos entre o urbano e seus mananciais, destaca-se a necessidade de uma interpretação mais abrangente da urbanização, enquanto um processo determinado por amplas relações, em termos espaciais e cronológicos, envolvendo aspectos culturais, sociais, econômicos, políticos e ambientais. Essa abrangência, ao mesmo tempo em que se evidencia como determinante das possibilidades de êxito das iniciativas de proteção dos mananciais, exhibe a seriedade dos conflitos e a importância crescente que as cidades terão no encaminhamento de sua solução.

É nesse ponto que se destaca a necessidade de se atuar sobre as relações estabelecidas entre o urbano e as áreas 'produtoras' de recursos hídricos para sustentá-lo, como condição básica para dar efetividade à proteção dos mananciais.

Com essa referência, buscou-se identificar as formulações para resolução dos conflitos estabelecidos nessa relação urbano/mananciais, no interesse de distinguir, basicamente, duas tipologias de abordagem que, de acordo com a hipótese deste trabalho, consistem nos troncos principais da expansão urbana na proteção: 1) as de impedimento e/ou reorientação do crescimento urbano para fora dos mananciais - mesmo se abrangendo apenas suas áreas mais frágeis e; 2) as de qualificação de novas ocupações admitidas, seja através da regulação do uso e ocupação do solo, como da implantação de infra-estruturas e sistemas destinados a reduzir seus efeitos negativos sobre os recursos hídricos.

Verifica-se que a essas orientações correspondem diferenças fundamentais na destinação econômica do território dos mananciais. Basicamente, elas consistem, respectivamente, no estabelecimento da exclusividade e/ou hegemonia do seu papel de produção de água, ou de sua diluição entre múltiplas funções e interesses. Isto pôde ser verificado também através da análise da aplicação prática dessas duas variantes, seja no Brasil, como no exterior, contribuindo para o esclarecimento sobre os seus limites e possibilidades de implementação e êxito.

No que diz respeito às referências internacionais, as propostas analisadas abrangem desde o âmbito federal até o local. No nível federal, inclui-se a Agenda de Qualidade de Água para os Estados Unidos; no âmbito estadual, uma experiência em implantação na Carolina do Norte; de caráter local, estão incluídas duas nesse mesmo estado, Guilford e Durham e; no nível regional, três, em metrópoles como Nova Iorque, Ottawa-Carleton e Vancouver, essas duas últimas, canadenses.

No caso brasileiro, são abordadas experiências e instrumentos legais relativos a regiões metropolitanas, como Belo Horizonte, Recife e Curitiba, e ainda, no caso de uma cidade de porte médio, como Vinhedo, situada no interior do Estado de São Paulo. Todas essas referências selecionadas e avaliadas objetivam o estabelecimento de um contraponto às experiências, propostas e análises desenvolvidas na Região Metropolitana de São Paulo, objeto da ênfase deste trabalho.

Dessa análise, cuja síntese pode ser vista na tabela apresentada no item 5, destacaram-se propostas e situações que contribuíram para colocar em dúvida as vantagens e o menor custo de se proteger os mananciais, mediante a regulação de uso e ocupação do solo, colocadas por alguns autores. O cálculo dessa economicidade, contudo, depende da apuração dos seus resultados. Dentre eles, os de mais difícil contabilização são os que abrangem as características das águas produzidas e sua sustentação ao longo do tempo que, em última análise, repercutem na possibilidade de uso futuro dessas águas e nas condições de saúde da população consumidora.

Seja nas experiências internacionais, como naquelas nacionais, ficou evidenciada através de seus instrumentos, a presença das duas orientações objeto de análise nesta pesquisa, em boa parte dos casos coexistindo para um mesmo manancial. Cabe destacar, no entanto, o contexto bastante diferenciado entre os casos brasileiros e os do exterior.

Dentre essas diferenças, ganham importância aquelas dos meios colocados à disposição da proteção, o que é determinante das maiores possibilidades de desenvolvimento e aplicação dos instrumentos e de avanço nos standards de qualidade em relação à água a ser consumida. Essa última, tem efeitos diretos nos esforços preventivos onde são detectadas ameaças ou demandas de água futuras. Em relação às semelhanças, o destaque fica por conta dos conflitos que se verificam em relação ao uso do solo nos mananciais, particularmente no que se refere à expansão urbana.

Destacou-se nos exemplos internacionais o enfrentamento da expansão de baixa densidade, bastante enfatizado na Agenda de qualidade da água dos Estados Unidos (WATER QUALITY 2000, 1992) e no caso das metrópoles canadenses. Em relação a essa expansão, as propostas e estratégias de proteção caracterizaram-se pelo redirecionamento da expansão urbana para fora das áreas de mananciais, buscando um modelo de cidade mais compacta.

No que se refere às propostas de qualificação das ocupações, ressalta-se um maior grau de exigências colocado nas experiências internacionais, para permitir a implantação de determinados empreendimentos e assentamentos urbanos nos mananciais, em relação às normas aqui aplicadas. Ainda assim, verificou-se que essa qualificação é polêmica nos Estados Unidos, por apoiar-se, segundo as críticas, na crença ilimitada no poder da tecnologia em solucionar todas as ameaças aos recursos hídricos, em função de admitir usos urbanos em algumas porções de seus mananciais.

Das experiências internacionais, destacaram-se propostas de reorientação da expansão, em especial aquelas realizadas através da aquisição e vinculação progressiva de áreas vulneráveis e importantes para os recursos hídricos à proteção, nos mananciais. Esse expediente da aquisição verificou-se também nos exemplos canadenses e, dentre as experiências nacionais, ele pôde ser visto no caso de Belo Horizonte, que mantém a maior parte de seus mananciais protegida dessa forma.

Numa e noutra orientação das propostas de proteção, foram detectadas pressões e transigências, no sentido de isentar de restrições, ou da aquisição, algumas áreas, afim de que nelas pudessem ser implantados determinados usos urbanos. Essas posturas foram questionadas publicamente quanto às impossibilidades de desenvolver esses usos fora dos mananciais e, principalmente, sobre as possibilidades de atingimento das metas de qualidade da água, com tais práticas.

Essas ambiguidades evidenciaram que, mesmo em países desenvolvidos subsistem contradições fundamentais no caso da proteção aos mananciais. Isto, à despeito da evolução técnica, e mesmo em relação à ela, pois verifica-se o esvaziamento da crença na sua infalibilidade, o que é reforçado pela vulnerabilidade das normas e procedimentos governamentais a pressões econômicas.

O lado positivo destacado dessas situações foi a grande mobilização de organizações sociais, como a que contribuiu para a formação da Agenda, aqui analisada, pautando ações que refletem a preocupação de longo prazo com crescentes demandas e ameaças à qualidade da água que, combinadas com a contínua evolução dos padrões de qualidade, pressupõem a adoção de exigências de proteção progressivamente mais restritivas e custosas, sobre territórios cada vez maiores.

Nas experiências brasileiras de proteção aos mananciais, o enfrentamento da expansão urbana mostrou-se particularmente desafiador, na medida em que contrapõe recursos reduzidos a elevadas demandas colocadas pela baixa renda. Essa situação foi melhor encaminhada no caso de Belo Horizonte, com o seu impedimento da ocupação e consequente reorientação desse crescimento para outros locais. Os demais casos situaram-se no outro extremo, pois verificou-se uma tolerância à expansão urbana, acompanhada da exigência de baixos níveis de qualificação.

A questão dos baixos níveis de qualificação pode ser lida como a distância entre o que é possível exigir, para que se tenha uma perspectiva realista de atendimento, e o que é necessário para o convívio menos degradante com os mananciais, afim de tornar possível a produção contínua de água adequada ao abastecimento. A desconsideração dessa distância, entre outros fatores, tem levado à admissão de que mais urbanização possa vir a ocorrer nos mananciais, com base numa qualificação insuficiente para algumas ocupações regularizadas e na desconsideração daquelas clandestinas - de qualquer faixa de renda - que acabam por se implantar de fato.

Outra grave contradição destacada é a verificada entre a sofisticação de alguns instrumentos de proteção e a simplicidade na sua desconsideração, por parte de, praticamente, todos os agentes envolvidos.

Naturalmente, se evidenciaram nesses casos, interesses tão díspares a serem 'compatibilizados' nessas bacias, que a prática cuidou de definir os que deveriam ser realmente contemplados, excluindo, naturalmente, os de proteção.

3. O CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

A RMSP enfrenta conflitos, de forma mais aguda, por situar-se em cabeceiras de drenagem, concentrar as principais demandas urbanas e industriais do Estado e apresentar grande comprometimento qualitativo de suas águas, além de ter que disputar os recursos hídricos disponíveis com regiões vizinhas bastante povoadas, em franco crescimento e com forte degradação de suas águas.

A despeito de apresentar as mais baixas taxas de crescimento demográfico, a área urbanizada da RMSP tem se expandido, e isso evidencia-se pela ação das migrações internas à região, especialmente da capital para a sua periferia. Desse processo resulta um esvaziamento das áreas centrais e altas taxas de crescimento dos municípios periféricos mais pobres e com baixa oferta de empregos, identificando-se como sua principal causa a busca de alternativas mais baratas de habitação.

Isto refletiu-se no padrão da expansão e na qualidade dos assentamentos que, além dos problemas ambientais e sociais decorrentes, passaram a afetar cada vez mais os mananciais, onde vão se multiplicando em condições precárias, com alto grau de clandestinidade e elevadas densidades, sobre áreas menos adequadas à urbanização.

As pressões que os mananciais sofrem da urbanização, seja através da elevada demanda e comprometimento, como pela ocupação física e destruição de seus atributos para a produção de água, justificam o caráter estratégico desses espaços e a necessidade de protegê-los. Com essa perspectiva, foram analisadas as iniciativas de proteção na RMSP e suas condições de enfrentamento das ameaças colocadas pela expansão urbana, identificando-se também a sua postura quanto a qualificar a ocupação urbana dentro dos mananciais, ou reorientá-la para fora.

A apreciação das primeiras iniciativas de proteção, efetuadas através do controle e propriedade pública e realizadas pela desapropriação de suas bacias, mostrou que elas apresentam, até hoje, as melhores condições de preservação e de qualidade da água. A essas iniciativas sucedeu uma fase em que o avanço nas técnicas de tratamento de água possibilitou o aproveitamento de águas situadas mais próximas aos centros consumidores e onde o controle do lançamento de esgotos e do uso do solo nas bacias de captação, passaram a ser considerados suficientes para viabilizar o aproveitamento das suas águas, a custos mais reduzidos que os da desapropriação.

Nessa fase, o uso e ocupação do solo das bacias de propriedade privada passaram a ser regulados através de instrumentos, como os criados na RMSP, a partir do PMDI - Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado, que buscou reorientar o crescimento urbano para fora dos mananciais e deu origem à legislação de proteção aos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo, a LPM, até hoje parcialmente vigente.

Essa legislação, que deteve-se na regulação do território das bacias protegidas, foi identificada como uma forma de qualificação das ocupações futuras dessas bacias, objetivando atenuar seus impactos sobre a qualidade e a quantidade dessas águas. Ao longo do período em que está vigindo, detectaram-se problemas que abrangeram, desde limitações em termos de sua concepção e abrangência territorial, até conflitos políticos em torno de sua aplicação, que foram evidenciados pelo avanço da urbanização nos mananciais. Apesar de ter sido verificada intensa ocupação dos mananciais por assentamentos precários e clandestinos, à LPM foi atribuída uma contenção do ímpeto da expansão urbana formal sobre esses territórios.

Evidenciou-se a não implementação dos demais instrumentos que deveriam apoiar a LPM, destacando-se aqueles previstos no PMDI para reorientar a expansão urbana para fora dos mananciais. Essa e outras carências foram atribuídas a interesses contrariados -

representados no próprio governo - com a restrição de usos e formas de ocupação que a LPM instituiu para extensas áreas da RMSP. Esse conflito resultou na ampliação do nível de ilegalidade verificado na ocupação dos mananciais, decorrente das desobediências verificadas quanto às suas disposições, por parte de órgãos públicos estaduais e de municipalidades descontentes com a imposição de restrições sem contrapartidas.

Todas essas condições contribuíram para a expansão urbana nessas bacias e para diversas iniciativas de revisão, culminando naquela que deu origem à Lei Estadual 9866/97, cuja vigência para a RMSP, ainda depende da criação de instrumentos mais detalhados para substituir as disposições da LPM.

Essa Lei apresenta alguns avanços importantes na incorporação de instrumentos de gestão, intervenção e acompanhamento dos processos de ocupação e do comprometimento dos recursos hídricos, bem como, por prever participação mais ativa das municipalidades e a inclusão da sociedade civil nessa gestão. Por outro lado, evidencia problemas como a defasagem entre os prazos para a implementação de todos os seus instrumentos e o ritmo de ocupação urbana e degradação dos mananciais. Além disso, está recebendo críticas por pretender compatibilizar inúmeras funções nas áreas protegidas e reduzir restrições para contemplá-las.

Pelas suas características de admitir maior ocupação do território dos mananciais, condicionada a determinadas posturas urbanísticas e a controles na geração de poluentes, ela é enquadrada neste trabalho como voltada à qualificação da expansão urbana sobre os mananciais.

4. COMPARAÇÃO COM AS DEMAIS REFERÊNCIAS DE PROTEÇÃO

A partir do caso da RMSP, foram estabelecidas comparações com as referências nacionais e internacionais mencionadas no item 2, através de critérios que a pesquisa evidenciou como mais importantes para cotejar seu tratamento da expansão urbana, em especial no que se refere à sua capacidade de resposta aos desafios colocados para os mananciais da RMSP.

Para facultar sua visualização no conjunto, são identificadas a seguir, de forma sintética, as abordagens das referências analisadas:

Síntese dos instrumentos de proteção aos mananciais, segundo sua abordagem da expansão urbana

REFERÊNCIAS INTERNACIONAIS	QUALIFICAÇÃO DAS OCUPAÇÕES	REORIENTAÇÃO DA EXPANSÃO URBANA
AGENDA DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA OS ESTADOS UNIDOS	⇒ Regulação de uso do solo ⇒ Exigências para governos locais com margens de flexibilidade para o atendimento de suas demandas ⇒ Exigências e incentivos para vegetação e infra-estruturas relativas ao controle da poluição difusa	⇒ Aquisição de áreas ⇒ Transferência de direitos de uso e construção ⇒ Integração de políticas e controle dos investimentos setoriais indutores da expansão de baixa densidade ⇒ Aplicação de recursos públicos para direcionar o crescimento, atrair assentamentos e o desenvolvimento econômico ⇒ Opção de crescimento urbano: cidades compactas
CAROLINA DO NORTE	⇒ Proteção da qualidade e dos usos das águas, compatibilizado ao crescimento econômico e da população ⇒ Regulação do uso e ocupação do solo ⇒ Normatização da infra-estrutura e do controle da poluição concentrada e difusa ⇒ Planos de contingência para usos e atividades de risco ⇒ Avaliação interativa de condicionantes para aprovação de empreendimentos	⇒ Aquisição de áreas ⇒ Faixas restritivas florestadas ⇒ Restrição à implantação de infra-estruturas de saneamento
NOVA IORQUE	⇒ Regulação de uso e ocupação do solo ⇒ Normatização da infra-estrutura e do controle da poluição concentrada e difusa ⇒ Programa de acompanhamento da liberação de nutrientes e contaminantes ⇒ Avaliação dos impactos do crescimento urbano na água ⇒ Promoção de desenvolvimento econômico para sustentar economias locais, compatível com a proteção da água ⇒ Programas de Parceria com as comunidades residentes nos mananciais	⇒ Aquisição de áreas ⇒ Faixas restritivas ⇒ Restrição à implantação de infra-estruturas de saneamento ⇒ avaliação dos impactos das especiais necessidades de direcionar o crescimento para fora das áreas identificadas
OTTAWA-CARLETON	⇒ Regulação de uso e ocupação do solo ⇒ Avaliação de impacto ambiental de empreendimentos	⇒ Aquisição de áreas ⇒ Integração de políticas e controle dos investimentos setoriais indutores ⇒ Opção de crescimento urbano: cidade compacta ⇒ Promoção de sistema de espaços abertos / verdes / públicos
VANCOUVER		⇒ Aquisição de áreas ⇒ Integração de políticas e controle dos investimentos setoriais indutores ⇒ Opção de crescimento urbano: cidade compacta ⇒ Promoção de sistema de espaços abertos / verdes / públicos - através de programa abrangente de gestão da cobertura vegetal nos mananciais ⇒ Restrição de acesso público aos mananciais

Continuação da Síntese

REFERÊNCIAS NACIONAIS	QUALIFICAÇÃO DAS OCUPAÇÕES	REORIENTAÇÃO DA EXPANSÃO URBANA
BELO HORIZONTE		⇒ Aquisição de áreas
RECIFE	⇒ Regulamentação de uso e ocupação do solo ⇒ Normatização da infra-estrutura e do controle da poluição	⇒ Faixas restritivas
VINHEDO	⇒ Regulamentação de uso e ocupação do solo ⇒ Normatização da infra-estrutura e do controle da poluição	⇒ Faixas restritivas
CURITIBA	⇒ Compatibilização das ações de proteção ao meio ambiente e de preservação de mananciais de abastecimento público com política de uso e ocupação do solo e com o desenvolvimento sócio-econômico, sem prejuízo dos demais usos múltiplos ⇒ Regulamentação de uso e ocupação do solo e permuta do potencial construtivo por áreas de preservação ⇒ Normatização da infra-estrutura e do controle da poluição ⇒ Instrumentos de gestão, intervenção e acompanhamento da situação nos mananciais	⇒ Faixas restritivas
REFERÊNCIAS NA RMSP	QUALIFICAÇÃO DAS OCUPAÇÕES	REORIENTAÇÃO DA EXPANSÃO URBANA
PRIMEIROS MANANCIAIS METROPOLITANOS		⇒ Aquisição de áreas
PLANO METROPOLITANO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO – PMDI	(instrumentos na LPM ¹)	⇒ Integração de políticas setoriais ⇒ Opção de crescimento urbano: expansão leste / oeste ⇒ Promoção de sistema de espaços abertos / verdes / públicos
LEGISLAÇÃO DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS – LPM	⇒ Regulação de uso e ocupação do solo ⇒ Normatização da infra-estrutura e do controle da poluição	⇒ Faixas restritivas (demais instrumentos no PMDI ²)
LEI ESTADUAL DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS - 9866/97	⇒ Compatibilização das ações de preservação dos mananciais com o uso e ocupação do solo e o desenvolvimento econômico ⇒ Regulamentação de uso e ocupação do solo ⇒ Normatização da infra-estrutura e do controle da poluição ⇒ Instrumentos de gestão, intervenção e acompanhamento da situação nos mananciais	⇒ Faixas restritivas

1 A LPM é um dos instrumentos do PMDI.

2 Pela vinculação explicitada na nota de rodapé anterior, os instrumentos de reorientação da LPM estão, basicamente, no âmbito do PMDI.

As questões objeto de comparação dessas referências abrangeram: a) pré-existência de situações críticas nesses mananciais, em termos de degradação, déficit de infra-estrutura e de recursos para enfrentar esse 'passivo'; b) perspectivas de exercício de controle da expansão urbana nessas áreas, seja no sentido de qualificá-las, como de reorientá-las para fora e; c) repercussões na aceleração da ocupação urbana nos mananciais, particularmente daquela que se dá pela sucessiva expulsão das populações de baixa renda para mais longe, através dos processos de valorização imobiliária.

Assim sendo, o primeiro grupo de questões para comparar as propostas refere-se às situações pré-existentes de comprometimento ambiental e suas demandas já colocadas em termos de recuperação, o déficit elevado de infra-estrutura presente nas diferentes frentes de ocupação dos mananciais da RMSP e os insuficientes recursos postos à disposição para enfrentar essas questões.

Esta questão tem duas ordens de importância na comparação das propostas de tratamento do urbano. A primeira, por se constituir em demonstração prática, tanto das situações que podem ser geradas pela urbanização futura, como das dificuldades esperadas no seu enfrentamento. A segunda refere-se à provável incapacidade dos mananciais já submetidos a essas situações de suportarem impactos adicionais.

Na prática, essas questões são interrelacionadas e verificam-se em grande ritmo e intensidade nos mananciais da RMSP, especialmente naqueles mais importantes e próximos da mancha urbana, como é o caso dos da Billings e Guarapiranga. Não por acaso, esses são os primeiros mananciais da RMSP objeto de programas ambiciosos de investimento para a sua recuperação.

Nesses casos que justificam, pela sua importância e nível de degradação, investimentos que superam a casa do bilhão de dólares, que ampliação da ocupação urbana pode ser defensável? Mesmo que seja possível definir essa ocupação como, inicialmente, de baixa densidade, como desconsiderar as ameaças que esses padrões de assentamento têm demonstrado nos exemplos americanos e canadenses, a ponto de serem incluídos dentre as prioridades para enfrentamento na Agenda de qualidade da água nos Estados Unidos e rejeitados como modelo de crescimento em Ottawa-Carleton e Vancouver, pelas suas próprias comunidades?

As questões deste grupo evidenciam uma grande distância entre as realidades enfrentadas, as propostas e as perspectivas de aplicação de soluções para os conflitos verificados nas referências nacionais e internacionais de proteção. A questão das carências aqui abordadas, pode ser encarada como o 'passivo ambiental', que em qualquer dos posicionamentos - qualificação ou reorientação - deve ser enfrentado. Porém, se ele já é expressivo e sequer foi dimensionado, menores são as possibilidades de que a admissão de novas ocupações, mesmo que qualificadas, possam permanecer estáticas, rejeitando sua natural evolução e sem produzir nenhum efeito no equilíbrio de mananciais - já intensa e desfavoravelmente alterado - como os da RMSP.

O segundo grupo de questões selecionado para comparação, envolve a discussão da eficácia e/ou efetividade relativas à concepção e aplicação dos instrumentos e controles de uso do solo propostos e em utilização.

Esses controles, que interessam à discussão dos instrumentos colocados à serviço dos dois posicionamentos avaliados na proteção aos mananciais - qualificação urbana e reorientação do crescimento - não se referem apenas ao interior das bacias dos mananciais, especialmente dentro da perspectiva de reorientação.

A dinâmica urbana, sendo ditada por interesses e condições sociais, políticas e culturais, dentro de uma perspectiva histórica, não permite imaginar que o seu controle seja efetuado a partir de suas manifestações físicas exteriores, como as características de sua dimensão, parcelamento das áreas em frações ou lotes e, ainda, na ocupação desses lotes por edificações e atividades.

Além disso, a expansão urbana também não é passível de controle a partir de suas fronteiras de crescimento; seu 'metabolismo' é ditado por forças que hoje, na RMSP, são em boa medida identificadas como as da concentração fundiária e imobiliária e a consequente especulação, num contexto de carências sociais e de desemprego graves. Nesse sentido, seja a busca da qualificação, como a alteração do rumo desse crescimento esbarram na mesma dificuldade, que é a de exercer controle ou, pelo menos influência, junto às causas maiores que fazem a expansão urbana ser como é: contínua e ameaçadora em termos qualitativos e quantitativos aos recursos naturais que a metrópole necessita para sobreviver.

Desse ponto de vista, poucas perspectivas de êxito têm na RMSP, as tentativas isoladas em bacias hidrográficas, de regular o uso e ocupação do solo, mesmo que a essa regulação sejam agregados outros instrumentos de gestão, na 'ponta' do processo. Isso remete ao questionamento do pressuposto de que a ocupação futura vai enquadrar-se aos ditames de uma cidade limpa e o mais possível inócua para os mananciais e que, tendo falhado as tentativas anteriores - no caso, aquela exercida através da LPM - outros instrumentos de gestão e controle, além de uma maior flexibilidade quanto ao que é permitido, possibilitarão alcançar sucesso nesses objetivos.

Uma das maiores limitações a esse controle é a falta de perspectivas concretas de sustentação econômica dessas áreas de mananciais, no desempenho de um papel diferenciado em relação às demais áreas metropolitanas. Isto enseja o surgimento dos mais diversos interesses, até o limite de variabilidade permitida pelo número de lotes em que estão ou serão ainda fracionados os mananciais; sejam eles grandes ou pequenos, mais próximos ou mais distantes dos centros, eixos de acesso, indústrias ou outros pólos de concentração da atividade econômica, irradiadores de novas oportunidades.

Considerando que a expansão urbana da RMSP, no sentido orientado pelo PMDI, em boa medida se materializou, e que isso poupou parcialmente os mananciais do quadrante sul de maiores ameaças; hoje esses esforços necessitam ser retomados, não apenas pela lacuna de gestão metropolitana que se formou a partir de então mas, principalmente, porque a expansão urbana hoje verificada não se mostra sustentável sob diversos outros pontos de vista, além daquele da proteção dos mananciais.

Dessa forma, reitera-se que a reorientação do crescimento, que se mostra, pelas razões expostas, preferível à da qualificação da expansão urbana nos mananciais, não prescinde de estratégias abrangentes, envolvendo políticas dos vários níveis de governo incidentes sobre a RMSP. Esta condição não impede que a implementação de iniciativas - também estratégicas - de redefinição de papéis e do reconhecimento da importância econômica do recurso hídrico, com retribuição de valores, direcionados, pelo menos, para a aquisição de áreas estratégicas nos mananciais, seja iniciada e possa apresentar resultados mensuráveis, como aqueles exibidos em algumas das referências internacionais.

O terceiro grupo de questões objeto de comparação trata, fundamentalmente, do potencial de interferência na atual dinâmica de localização da população de baixa renda na cidade e da repercussão que as medidas e instrumentos propostos para a proteção

aos mananciais possa ter na aceleração dos processos determinantes da sua expulsão para cada vez mais longe, no interior dos mananciais protegidos da RMSP.

Nesse sentido, interessam sobretudo as perspectivas de valorização imobiliária que as propostas de proteção possam deflagrar, como aquelas em que ocupações formais passam a disputar espaço com os segmentos de baixa renda, já presentes e em expansão nesses territórios, pelas forças que já atuam no conjunto da RMSP.

Dentre as críticas colocadas para a LPM, no seu processo de revisão, foi a de que, pelas restrições que ocasionou, ela acabou destinando as áreas protegidas à ocupação clandestina e prejudicial aos recursos hídricos. Se isso, de fato, ocorreu, não foi apenas pela LPM em si, mas também por não terem sido criados os demais instrumentos que o próprio PMDI concebeu para interagir com ela, e ainda, que a implementação daqueles disponíveis não se deu de forma suficiente para impedir o prosseguimento da lógica de reprodução urbana verificada em quase toda a história da cidade de São Paulo, antecedendo a própria metrópole formal.

Como foi visto, o alcance, ou a interferência de uma legislação circunscrita a um território periférico, como o dos mananciais, é extremamente limitada sobre esse mesmo território. Contudo, há em relação a essa questão um grande diferencial entre os dois posicionamentos aqui em avaliação.

A qualificação das ocupações, por definição, assume a ocorrência de mais ocupações, ampliando, também através de suas flexibilizações, o repertório de possibilidades permitido pela LPM. O fato dessas novas ocupações deverem ter melhores condições sanitárias e ocupar lotes maiores implica em maiores custos, o que amplia seu potencial de expulsão.

Esse processo trará maior valor para a terra nesses locais, e onde isso ocorrer, o convívio dos segmentos de maior renda com aqueles mais pobres, dificilmente será muito prolongado. Considerando a improvável alteração, no médio prazo, das condições que lhes deu origem, os levou a buscar esses territórios distantes e a ocupá-los dentro das mais precárias condições, não é possível supor seu desaparecimento e sim, que eles deverão se dirigir para outras áreas.

Mais realista é considerar que prosseguirão na busca de localizações viáveis para seus reduzidos rendimentos e isso os pode levar, seja para cada vez mais longe, como para locais mais desfavoráveis para si e para os recursos hídricos, como as cabeceiras de drenagem, as encostas íngremes, as várzeas e demais fundos de vale. Mesmo que a localização de segmentos de mais alta renda nesses locais, possa trazer maiores oportunidades de emprego e renda para essas populações, deve-se considerar que esse novo mercado atrairá também serviços e outras atividades econômicas formais para localizações próximas, estabelecendo mais competição e, por conseguinte, a elevação do preço da terra, acelerando o processo de expulsão.

Por fim, dessas comparações, destacou-se o maior potencial de vantagens, para o caso da RMSP, das propostas de reorientação da expansão urbana para fora dos mananciais, em função de sua menor influência na ampliação do passivo ambiental e social já existente, na proliferação dos usos conflitantes com a produção de água, e ainda, nos processos de expulsão das populações de baixa renda para porções mais remotas e vulneráveis dos mananciais.

Isto é reforçado pela constatação de que quanto maior a ocupação, pior, e que já estão localizados nos mananciais metropolitanos assentamentos em grande número e extensão, nas condições mais precárias de saneamento, entre outras que interferem negativamente nas águas a serem protegidas, ampliando, conseqüentemente, os riscos para a população. Essa situação passa a exigir custosas técnicas de detecção e tratamento - nem sempre disponíveis ou eficazes - num contexto de precariedade na prevenção da ocorrência desses assentamentos, ditada por interesses conflitantes em relação aos usos do solo e da água, o que tem resultado na adoção isolada institucionalmente e localizada, no tempo e no espaço, de instrumentos e ações de planejamento, controle e fiscalização.

Mais ainda, verifica-se que a dinâmica do crescimento urbano não tem sido suficientemente considerada nas propostas de proteção; já que seus efeitos vão além da mera determinação da dimensão do urbano, ou de usos e demais índices urbanísticos que têm sido apontados para regular suas características físicas internas. A capacidade de reprodução desse urbano, superando sucessivamente os limites físicos que lhe são impostos, depende de uma série de fatores que vêm sendo estudados por especialistas, sob os mais variados prismas mas que, não necessariamente, são considerados, ou não

são abrangidos pelos instrumentos criados para o controle desse urbano, no bojo das propostas de proteção aos mananciais.

Essa conclusão da pesquisa, veio a confirmar a hipótese inicial que assinalou a necessidade de não serem ampliadas as ameaças que os mananciais metropolitanos já sofrem, através da permissão de mais ocupações, ainda que elas se dêem em melhores condições que as atualmente verificadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reorientar novas ocupações urbanas para fora dos mananciais pressupõe, em primeiro lugar, o reconhecimento de que não é possível proteger os mananciais contemplando objetivos tão diversificados e conflitantes, como aqueles que se desenvolvem a partir de milhares de frações de terra, na disputa por mais espaço e vantagens econômicas.

Essa impossibilidade é constatada através do estágio de degradação dos mananciais metropolitanos, especialmente daqueles já incorporados fisicamente ao processo de expansão urbana.

Das considerações efetuadas ao longo deste artigo, para justificar a necessidade de especiais cuidados na proteção dos mananciais, e não apenas daqueles desta região, deve ser aqui destacada uma, a que indica uma situação de crise da água em escala global.

Ora, essa crise, não é senão a resultante do acúmulo e sinergia de opções equivocadas, como as de se proteger os mananciais, quando for possível, assim que forem contempladas as demais necessidades e viabilizados todos os instrumentos que a literatura possa prever.

Não há tempo para isso e, no caso da Região Metropolitana de São Paulo, esse tempo passou quando foi superada sua capacidade própria de abastecimento, não pelo crescimento de sua população, mas pela degradação de seus recursos hídricos, que se processava enquanto buscava outros, os bons, de suas regiões e bacias vizinhas, que hoje, tendo seguido o mesmo modelo, se ressentem mais ainda dessa supressão.

A reorientação da expansão urbana para fora dos mananciais, reconhecida através desta pesquisa, como a mais adequada ao caso da proteção requerida na Região Metropolitana de São Paulo, não constitui novidade nem na própria região. O PMDI propôs essa diretriz e, lamentavelmente, só a conseguiu viabilizar em parte. Cabe então, recuperar e atualizar essas propostas, dotando-as dos meios necessários, o que inclui a mobilização social e política em torno do assunto, entre outros quesitos que fizeram falta ao PMDI, para o enfrentamento dos muitos interesses divergentes.

Entende-se que não é possível efetuar a proteção necessária sem esse enfrentamento, que também não constitui uma exigência aplicável apenas ao caso da RMSP; conforme foi possível verificar através da crítica à ambiguidade de outras iniciativas de proteção aos mananciais.

Satisfeito o pré-requisito das "escolhas" adequadas à proteção aos mananciais, o caminho denuncia-se longo, mas constitui uma perspectiva de solução.

Nesse rumo, há inúmeras possibilidades de atuação, mas a escassez de recursos e a premência, ditada pela velocidade de expansão da cidade, das carências sociais e da degradação - processos endógenos, que prescindem da adição de novos contingentes populacionais - requerem a escolha de prioridades. Das que se antevê com esse *status* estão aquelas dirigidas à desaceleração da migração intra-metropolitana, na intensidade que for possível realizar com os instrumentos governamentais e com aqueles que as organizações sociais possam agregar.

Assim sendo, merecem destaque como alvos prioritários desses esforços na escala metropolitana, o controle das iniciativas governamentais que têm potencial indutor de expansão urbana, direto ou indireto³. Além disso é fundamental a caracterização desses mananciais enquanto parte de sistemas de abastecimento de água, que são, merecendo assim, cuidados de manutenção análogos àqueles dispensados a qualquer trecho da rede de distribuição ou reservatório desse sistema.

Não havendo seu reconhecimento enquanto tal, não há a perspectiva de convencimento de qualquer cidadão de que essas bacias, por se destinarem ao suprimento de água para

3 Nesse sentido, merece destaque positivo o que vem sendo proposto no caso do Programa de Recuperação Ambiental da Bacia Billings, quanto à avaliação ambiental estratégica de políticas, planos e programas governamentais, orientada para identificar e reverter seus componentes indutores de ocupação e degradação desses mananciais. (SMA; 1999a)

a população, merecem cuidados especiais. Folhetos publicitários, nesse caso, não substituirão os exemplos que a realidade oferece.

Por outro lado, não é sustentável permitir a expansão urbana para compensar determinadas restrições às comunidades dos territórios dos mananciais. Além das restrições estarem distantes do que é necessário para adequar as ocupações aos padrões mínimos de convívio com os mananciais, a vida urbana não é estática, ela se recria e rapidamente escapa ao rito formal e aos limites de dimensão e conduta que instrumentos legais têm tentado aplicar, sem sucesso, desde o início da urbanização paulistana. Conforme visto, essa “*clandestinidade*” se inicia pela ação dos interesses representados nas próprias estruturas governamentais.

Dentre as prioridades para a reversão desse quadro, está o reconhecimento da produção de água como uma atividade geradora de recursos e compensadora para os diferentes atores sociais situados nos mananciais, capaz de fazer frente às pressões formais e informais pela sua alteração de uso dessas bacias.

Subsidiariamente, deve ser incentivada a exploração dos potenciais turísticos e de lazer, que possam ser associados à presença e desenvolvimento das características paisagísticas que interessem à produção de água e, para os quais a região metropolitana constitui mercado. Isto, antecedido da avaliação criteriosa de quais dessas atividades pode permitir a proteção de áreas importantes, sem destruir outras e sem induzir, direta ou indiretamente, à degradação ambiental dessas bacias. O foco dessa avaliação e os cuidados que devem acompanhar esses incentivos, evidentemente, devem estar voltados à identificação e reversão dos processos de expulsão sucessiva de populações de baixa renda.

A aquisição e/ou vinculação progressiva de áreas à proteção, naturalmente, deve estar presente dentre as medidas prioritárias, através da destinação de recursos contínuos, provenientes de várias fontes, incluindo a das tarifas de água⁴. Selecionando-se áreas prioritárias - à exemplo do que apontaram as iniciativas dos Estados Unidos e Canadá - do ponto de vista de sua vulnerabilidade e importância à proteção dos recursos hídricos, estarão incluídas, tanto aquelas constituídas por várzeas, matas e marginais aos cursos d'água, como aquelas submetidas a maiores pressões de ocupação urbana. Esse

⁴ Seguindo-se também, no que ele tem de proveitoso, o exemplo de Nova Iorque.

processo de vinculação de áreas, não deve descurar, naturalmente, de sua gestão, para a qual devem confluir os esforços das instituições governamentais e das organizações sociais.

Esses, podem ser sugeridos como passos iniciais no longo caminho a ser percorrido para proteger as águas das ameaças colocadas pela urbanização. Dentre esses passos, destaca-se a necessidade premente de se considerar, aprimorar e disponibilizar indicadores para a gestão de seus conflitos e relações de dependência.

A expansão urbana expressa uma gama de interesses que, se não canalizados para um papel concorrente na produção de água, seguirão se opondo à própria sustentação da vida na metrópole.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. Metabolismo metropolitano e a represa Billings. In: JORNADA DE DEBATES BILLINGS, São Paulo, **Anais**, São Paulo, Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, 1996. n.p.
- ALBERTI, M. Sustainability and urban environmental management. In: CONFERÊNCIA DE CIDADES SUSTENTÁVEIS, 1., Encontro Preparatório. São Paulo, 1997. **Anais**. São Paulo, Secretaria Estadual do Meio Ambiente, 1997. n.p.
- AMERICAN PLANNING ASSOCIATION. **Paying for sprawl**. Growing Smart. 1999. URL: <http://www.planning.org/info/sprawl.htm>
- ASHENDORFF, A. et al. Watershed protection for New York City's supply. **Journal American Water Works Association**, v.89, n.3, p.75-88, Mar.1997.
- BISWAS, A.K. Water development and environment. In: BISWAS, A.K. **Water resources - environmental planing, management and development**. New York, McGraw-Hill, 1997. p.1-35.
- BRANCO, S.M.; ROCHA, A.A. **Poluição, proteção e usos múltiplos de represas**. São Paulo, CETESB / Editora Edgard Blücher, 1977.
- CBH-AT - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. **Plano da Bacia do Alto Tietê: Relatório de situação dos recursos hídricos**. (em CDROM) São Paulo, Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo - FUSP, fev.2000. (Relatório Técnico. Revisão 1)
- CITY OF DURHAM; DURHAM COUNTY. **Watershed protection districts: 5.5 watershed protection districts overlay**. Watershed protection regulations, North Carolina Environmental Management Commission. URL:<http://www.nc.us.government/planning.html>
- COPASA. **Meio ambiente**. 30/03/2000. URL:http://www.copasa.com.br/m_ambiente/meio.htm
- COSTA E SILVA, R.J. A Importância estratégica da faixa de proteção aos mananciais e a represa Billings. In: JORNADA DE DEBATES BILLINGS, São Paulo, **Anais**, São Paulo, Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, 1996. n.p.
- CUNHA, J.M.P. A mobilidade intra-regional no contexto das mudanças migratórias no Brasil no período 70/91: o caso da Região Metropolitana de São Paulo. **Notas de Población**, Santiago, CELADE / CEPAL, s.d. n.p.

- EMPLASA - EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO. **Propostas de revisão para aperfeiçoamento da lei de proteção aos mananciais.** São Paulo, EMLASA, 1987. (Relatório Técnico)
- ESTADO DO PARANÁ. Lei Estadual n. 12.248, 31 jul.1998. **Diário Oficial do Estado**, Curitiba, 3 ago.1998. n.p.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. **Clean water initiative: restoring and protectin america's waters.** final framework for unified watershed assessment, restoration priorities, and restoration action strategies, June 1998. URL: <http://www.epa.gov.clearwater/uwafinal/uwa.html>
- ESTADO DE PERNAMBUCO. Lei estadual de proteção aos mananciais n. 9860, 12 ago.1986. **Diário Oficial do Estado**, Recife, 13 ago.1986. n.p.
- GILBERT, A.; GUGLER, J. **Cities, poverty and development. urbanization in the third world.** 2.ed. New York, Oxford University Press, 1995.
- GLEICK, P.H. An introduction to global fresh water issues. In: GLEICK, P.H. **Water in crisis.** Chapter 1. New York, Oxford University Press, 1993. p.3-11.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Lei Estadual nº 9.866/97: Uma nova política de mananciais.** São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1997.
- _____. **PDPA Guarapiranga: subsídios ao plano de desenvolvimento e proteção ambiental da bacia do Guarapiranga.** São Paulo, Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, 1999.
- GREATER VANCOUVER REGIONAL DISTRICT. **Livable region strategic plan.** British Columbia, s.ed., 1996.
- GREGORI, L.; ZULAUF, W.E.; NUCCI, N.L.R. Proteção de mananciais da Região Metropolitana de São Paulo. AIDIS - CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA SANITÁRIA, 15., Buenos Aires, 1976. São Paulo, EMLASA, 1976.
- GROSTEIN, M.D. **A cidade clandestina: os ritos e os mitos.** São Paulo, 1987. 614p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.
- GUILFORD COUNTY. **Guilford County development ordinance.** Article VII: Environmental regulations. URL:<http://www.co.guilford.nc.us/government/planning/devord/art/.html>
- INSTITUTO SÓCIOAMBIENTAL. **Diagnóstico socioambiental participativo preliminar da bacia do Guarapiranga.** São Paulo, Núcleo Pró Guarapiranga / Projeto Ecoscâmbio, 1998.
- JACOBSON, E.M. et al. **North Carolina's basinwide approach to water quality management.** Basinwide plan north carolina. 4 Oct.1996. URL:<http://enr.state.nc.us/wswp/basinwide plan north carolina.htm>
- MARCONDES, M.J.A. **Urbanização e meio ambiente: os mananciais da metrópole paulista.** São Paulo, 1995. 337p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.
- MOREIRA, A.C.M.L. **Política pública de proteção dos mananciais.** São Paulo, 1990. 107p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.
- MUNICÍPIO DE VINHEDO. **Lei municipal n. 1866, 19 mar. 1992.** Vinhedo. Xerocopiado/
- NASH, L. Water quality and health. In: GLEICK, P.H. **Water in crisis.** Chapter 1. New York, Oxford University Press, 1993. p.25-39.
- NEW YORK CITY. **Rules and regulations for the protection from contamination, degradation and pollution of the New York City water supply and its sources.** Final regulations. URL: www.ci.nyc.ny.us/dep

- _____. **New York City's water supply system: watershed agreement overview.** Department of environmental protection; last updated 15 June 1998. URL: <http://www.ci.nyc.ny.us/html/watershed.html>
- _____. Department of Environmental Protection. **New York City 1997 water supply statement.** URL: www.ci.nyc.ny.us/dep
- NRDC - NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL; FEDERATED CONSERVATIONISTS OF WESTCHESTER COUNTY. **New York's Kensico And West Branch reservoirs confront intensified development.** Report, Feb.1999. URL: <http://www.nrdc.org/search/fzintr.html>
- _____. et al. **Analyses: New York City's draft watershed agreement.** preliminary assessment. Oct.1996. URL: <http://www.nrdc.org/>
- PEARSE, P.H.; KELLERHALS, R.; PETERSON, E. **Protecting Vancouver's water.** Draft Report of the Scientific Review Panel, Vancouver, June 1997. URL: <http://www.gvrd.bc.ca/archive/water/pr/wshdpln.html>
- PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO; IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Relatório sobre o desenvolvimento humano no Brasil.** Brasília, PNUD / IPEA, 1996.
- RMOC - REGIONAL MUNICIPALITY OF OTTAWA-CARLETON. **Official plan.** Ottawa-Carleton, s.ed., 1997.
- RUTKOWSKI, E. **Desenhando a bacia ambiental.** São Paulo, 1999. 160p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.
- SABESP. **Programa metropolitano de água.** São Paulo, SABESP, 1996.
- _____. **Produção de água na RMSP: sistema integrado.** São Paulo, SABESP, 1999.
- SILVA, R.T. Dinâmica de crescimento urbano - produção e reprodução de espaços urbanos. /Apresentado no WORKSHOP - URBANIZAÇÃO E INUNDAÇÕES, São Paulo, 1999/
- _____. Diretrizes de Gerenciamento para a Unidade Gestora. In: **Políticas integradas de gestão aplicadas a bacias hidrográficas.** São Paulo, Unicamp / Unidade de Gerenciamento do Programa Guarapiranga, s/d. (Relatório Técnico)
- SMA - SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Dinâmica sócioeconômica das unidades de gerenciamento de recursos hídricos do Estado de São Paulo - UGRHI Alto Tietê:** versão preliminar. São Paulo, CPLA / SMA / SEADE, 1998. (Relatório Interno)
- _____. **Termo de referência para o programa de recuperação ambiental da bacia Billings:** (em CD-ROM) São Paulo, CPLA / SMA / CETESB / SABESP, 1999. (Relatório Técnico)
- _____. **Avaliação dos impactos de políticas, planos e programas governamentais nas condições de qualidade e quantidade das águas do reservatório Billings.** São Paulo, Prime engenharia / CPLA, 1999. (Relatório Técnico final)
- SOCRATES, J.R.; GROSTEIN, M.D.; TANAKA, M.M.S. **A cidade invade as águas: qual a questão dos mananciais?** São Paulo, FAU/USP, 1985.
- STAPLETON, R.M. **Protecting the source: how land conservation safeguards drinking water.** TPL report, 1997, The Trust for Public Land, 1998. (Executive Summary, Introduction). URL: <http://www.tpl.org/tpl/newsroom/reports/ptsource.html>
- STATE OF NORTH CAROLINA. **The model of watershed protection ordinance.** General ordinance, Legislature of the State of North Carolina, Chapter [153A][160A], Article [6][8], Section [121][174]; Article 100: Authority And General Regulations. URL: <http://www.enr.state.nc.us/wswp/>
- TAGNIN, R.A. A sede metropolitana. **D.O. Leitura/Cultura: nós e a água,** n.154, p.4-5, mai.jun.1996.

- TARDELLI FILHO, J. **Fundamentos e metodologia de proteção aos mananciais através do disciplinamento do uso e ocupação do solo.** São Paulo, 1987. 260p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- URBAN, T. A Região Metropolitana de Curitiba, o meio ambiente e a água. **Cadernos de Gestão Pública**, v.1, p.53-65, dez.1999.
- WALESH, S.G. **Urban surface water management.** New York, Wiley-Interscience Publication, 1989.
- WATER QUALITY 2000. **A national water agenda for the 21st century.** Alexandria, Water Environment Federation, 1992. (Final report)
- WERNER, E. **The management of urban development, or the development of urban management? Problems and premises of an elusive concept.** London, School of Hygiene and Tropical Medicine, s/d.
- WRI - WORLD RESOURCES INSTITUTE et al. **World resources 1996-97.** New York, Oxford University Press, 1996.

BOLETINS TÉCNICOS PUBLICADOS

- BT/PCC/259 Estudo da Água do Poro de Pastas de Cimento de Escória pelo Método da Água de Equilíbrio. CLÁUDIA T. A. OLIVEIRA, VAHAN AGOPYAN. 12p.
- BT/PCC/260 Concreto com Fibras de Aço. ANTÔNIO DOMINGUES DE FIGUEIREDO. 68p.
- BT/PCC/261 Alocação de Espaços em Arquitetura: Uma nova metodologia utilizando lógica nebulosa e algoritmos genéticos. MARIO MASAGÃO ANDREOLI, DANTE FRANCISCO VICTÓRIO GUELPA. 24p.
- BT/PCC/262 Contribuição ao Estudo da Resistência à Corrosão de Armaduras de Aço Inoxidável. LEONEL TULA, PAULO ROBERTO DO LAGO HELENE. 20p.
- BT/PCC/263 Ferramentas e Diretrizes para a Gestão da Logística no Processo de Produção de Edifícios. FRED BORGES DA SILVA, FRANCISCO FERREIRA CARDOSO. 25p.
- BT/PCC/264 Indicadores de Salubridade Ambiental em Favelas Localizadas em Áreas de Proteção aos Mananciais: O caso da favela Jardim Floresta. MARCO ANTONIO PLÁCIDO DE ALMEIDA, ALEX KENYA ABIKO. 28p.
- BT/PCC/265 Difusão de Cloretos e a Influência do Grau de Saturação do Concreto: Ensaio em laboratório e medição de obra em uso. ANDRÉ T. C. GUIMARÃES, PAULO ROBERTO DO LAGO HELENE. 19p.
- BT/PCC/266 Análise Econômica de Empreendimentos de Longo Horizonte de Maturação: Taxa de Retorno Compensada. JOÃO DA ROCHA LIMA JR. 15p.
- BT/PCC/267 Arbitragem de Valor de Hotéis. JOÃO DA ROCHA LIMA JR. 55p.
- BT/PCC/268 Diretrizes para Produção de Contrapisos Estanques. EDUARDO HENRIQUE PINHEIRO DE GODOY, MERCIA M. S. BOTTURA DE BARROS. 36p.
- BT/PCC/269 Produtividade da mão-de-obra na execução de alvenaria: detecção e quantificação de fatores influenciadores. LUÍS OTÁVIO COCITO DE ARAÚJO, UBIRACI ESPINELLI LEMES DE SOUZA. 24p.
- BT/PCC/270 Influência do volume de pasta na zona de transição pasta/agregado com relação às propriedades mecânicas e de durabilidade do concreto. ELIANE PEREIRA DE LIMA, PAULO R. L. HELENE. 13p.
- BT/PCC/271 Análise Econômica de Empreendimentos de Longo Horizonte de Maturação - Indicadores Avançados para Análise da Qualidade do Investimento. JOÃO DA ROCHA LIMA JR. 24p.
- BT/PCC/272 Resistência à corrosão no concreto dos tipos de armaduras brasileiras para concreto armado. OSWALDO CASCUDO, PAULO ROBERTO DO LAGO HELENE. 20p.
- BT/PCC/273 A provisão habitacional e a análise de seu produto. LEANDRO DE OLIVEIRA COELHO. EDMUNDO DE WERNA MAGALHÃES. 32p.
- BT/PCC/274 Estudo da fluência do concreto de elevado desempenho. CASSIANA APARECIDA AUGUSTO KALINTZIS. SELMO CHAPIRA KUPERMAN. 24p.
- BT/PCC/275 Avaliação da sensibilidade do ensaio de penetração de água sob pressão e de um índice de permeabilidade para o concreto. CRISTIANO AUGUSTO GUIMARÃES FEITOSA. JOÃO GASPAS DJANIKIAN. 17p.
- BT/PCC/276 Contribuição ao estudo da fadiga do concreto. AVELINO APARECIDO DE PÁDUA CREPALDI. JOÃO GASPAS DJANIKIAN. 15p.
- BT/PCC/277 Desempenho de revestimentos de argamassa com entulho reciclado. LEONARDO FAGUNDES ROSEMBACK MIRANDA. SÍLVIA MARIA DE SOUZA SELMO. 12p.
- BT/PCC/278 O tratamento da expansão urbana na proteção aos mananciais - O Caso da Região Metropolitana de São Paulo. RENATO ARNALDO TAGNIN, EDMUNDO DE WERNA MAGALHÃES. 25p.

Escola Politécnica da USP - Deptº de Engenharia de Construção Civil
Edifício de Engenharia Civil - Av. Prof. Almeida Prado, Travessa 2
Cidade Universitária - CEP 05508-900 - São Paulo - SP - Brasil
Fax: (11)38185715- Fone: (11) 38185452 - E-mail: secretaria@pcc.usp.br