

# **RECURSOS HÍDRICOS E URBANIZAÇÃO: A PROBLEMÁTICA DA RMC/CURITIBA-PR**

Msc. Sônia Burmester do Amaral

Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental/PR

Prof. Dr. Francisco de Assis Mendonça

Universidade Federal do Paraná

chico@ufpr.br

## **RESUMO**

A partir da década de 1990, o Estado do Paraná intensificou a industrialização na RMC, sob a premissa de sustentabilidade econômica e geração de empregos diretos e indiretos, atraindo indústrias de grande porte para a região. Algumas delas se instalaram em áreas que abrangem mananciais para o abastecimento público de Curitiba e RMC. Em consequência deste processo um contingente expressivo de pessoas foi atraído para a área em busca de emprego e moradia, originando inadequada ocupação urbana sobre as áreas de mananciais, agravando a situação já configurada na urbanização e metropolização que se deu na região em décadas passadas, fazendo com que a disponibilidade dos recursos hídricos para o abastecimento público, em termos de quantidade e qualidade, venham a ser um fator limitante para o desenvolvimento da região.

**Palavras chave:** Metropolização, Recursos Hídricos, Qualidade da água.

## **ABSTRACT**

From 1990 on, the state of Paraná has intensified the industrialization process in the Metropolitan Region of Curitiba, under the assumption that economic growth and creation of direct and indirect jobs would be the result. Therefore, large industries have been attracted to the region; some of them have established themselves in water spring areas, used for the public supply of water to Curitiba and surrounding areas. Due to that industrialization process, a great number of people have come to the region, seeking housing and employment, and that has caused an inappropriate urban occupation process in spring water areas making worst the situation already configured by the urbanization and metropolization process occurred in the region on past decades. Because of that the availability of water resources for public supply, in terms of quality and amount, has become a restrictive factor to the development of the region.

**Key words:** Metropolization, hydric resources, water quality.

---

## **Introdução**

Com a aprovação da Lei Complementar nº 14, de 1973, foram oficialmente criadas, no Brasil, as primeiras oito regiões metropolitanas (São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém, Fortaleza); a do Rio de Janeiro, a nona, foi criada no ano seguinte. Foram definidos, no âmbito desta lei, como de interesse ao desenvolvimento metropolitano dos municípios integrantes, os seguintes princípios e metas: planejamento do desenvolvimento econômico e social, saneamento básico, abastecimento público, rede de esgotos e serviços de limpeza pública, uso do solo metropolitano, transportes e sistema viário, produção e distribuição de gás combustível canalizado, aproveitamento dos recursos hídricos e controle da poluição ambiental e outros serviços (COMEC, 1999).

No início da década de 1970, desencadeou-se, então, no Estado do Paraná, a metropolização oficial da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), pois que a cidade-pólo ainda não reunia nem as características urbano-regionais nem a mesma intensidade dos problemas comuns a uma metrópole do então Terceiro Mundo. Este processo desenvolveu-se, como nas demais regiões metropolitanas do País, numa concentração de fluxos diversos a partir da capital estadual ou nacional sobre os municípios limítrofes, os quais se tornaram alvos de uma

em áreas que mais tarde iriam conviver com o dilema entre os vetores de crescimento e a preservação de mananciais para o abastecimento público (Moura, 1998).

Em consequência do papel centralizador da capital - Curitiba, que desenvolveu uma urbanização baseada em planejamento funcionalista voltada para si, a metropolização e a estruturação urbana da RMC ocorreram de forma desordenada, resultando em extensas áreas periféricas entre a cidade pólo e os municípios vizinhos. Como resultado da urbanização concentrada e sem investimentos em infra-estrutura e serviços urbanos compatíveis às demandas, juntamente com o empobrecimento da população, essas áreas passaram a apresentar uma queda crescente na qualidade de vida (Moura, 1998; Lima, 2000, Mendonça, 2001).

A necessidade de elaborar e implementar o planejamento para os espaços metropolitanos brasileiros, condição para a deliberação oficial de região metropolitana, obrigou a administração pública paranaense a tomar medidas no sentido de ordenar o desenvolvimento urbano-regional. Assim, foi formulado em 1978 pelo órgão responsável pela RMC, COMEC(1), o PDI (Plano de Desenvolvimento Integrado da RMC) que se assentou em três premissas básicas, a seguir enumerados:

- 1- Preservação dos recursos hídricos e outros de caráter ecológico, principalmente dos recursos hídricos, pois os maiores assentamentos urbanos da RMC estavam situados, já em 1978, nas cabeceiras do rio Iguaçu, ou seja, áreas de mananciais de abastecimento público.
- 2- Geração de riqueza, através da exploração mineral e da exploração agropecuária, além do desenvolvimento industrial.
- 3- Melhoria de condições de vida da população metropolitana através da orientação do crescimento urbano e a criação de subcentros regionais, de forma a estruturar uma rede urbana hierarquizada de serviços e funções urbanas.

As orientações constantes do PDI indicam que o desenvolvimento urbano ligado à cidade-pólo deveria ser orientado para a porção oeste da cidade, pelo fato de que os maiores assentamentos urbanos da RMC já se localizavam sobre as áreas de mananciais de abastecimento público, que situam, em sua maioria, na porção leste da região. Porém, o que se constata, na atualidade, é que estas diretrizes não foram efetuadas, visto que, depois de 1978, a degradação tanto dos mananciais quanto da qualidade e das condições de vida da população na RMC piorou. Ao sul, as áreas de inundação do rio Iguaçu impediam um crescimento contínuo da malha urbana metropolitana e, ao norte, a topografia foi considerada como inadequada para a consolidação de espaços urbanizados (COMEC, 1999).

Nos anos 1990 a gestão pública incentivou o crescimento da industrialização na RMC sob a premissa de sustentabilidade econômica e geração de empregos diretos e indiretos, atraindo indústrias de grande porte para a região. Se no planejamento efetuado na década de 1970 e início da de 1980 a localização industrial foi prevista para se concretizar na porção sudoeste da cidade-pólo (CIC – Cidade Industrial de Curitiba), no período seguinte se observa uma relocação industrial na região. No período mais atual, sobretudo nos últimos dez anos, algumas indústrias de grande porte, porém, instalaram-se em áreas de mananciais, exercendo atratividade para a instalação habitacional (Firkowski, 2001), o que acarretou consequências na redução da qualidade e quantidade de água oferecida para abastecimento.

Atualmente a RMC é composta por 26 municípios (Figura 1) e tem uma área de 15.478 km<sup>2</sup> (que se estende dos limites do Paraná com São Paulo até Santa Catarina, perfazendo mais de 200 km na extensão norte-sul e mais de 100 km leste-oeste), caracterizando-se em sua porção central por uma macroestrutura urbana composta pela conurbação de Curitiba e áreas urbanizadas de



A RMC apresentou uma das maiores taxas de crescimento (3,17%) entre 1991 e 2000 no Brasil, passando de 2.063.654 para 2.725.629 habitantes, ficando atrás somente das regiões metropolitanas do Distrito Federal (3,59%), Florianópolis (3,29%) e Goiânia (3,28%). Hoje a população que vive na RMC representa 28% do total de 9.558.454 habitantes do Estado do Paraná, segundo o censo demográfico 2000 realizado pelo IBGE. Este rápido e intenso processo de urbanização e concentração populacional vem acarretando uma série de problemas socioambientais nesta região, principalmente no que diz respeito aos recursos hídricos. O crescimento populacional sobre mananciais gera a impermeabilização do solo, remoção florestal, aumento da produção de lixo e esgoto e, eventualmente, a localização de aterros sanitários em mananciais; esta pressão traz efeitos em relação à qualidade da água. Para os mananciais urbanos os problemas de lixo e esgotamento sanitário são os que mais atuam para a degradação dos mesmos (Andreoli, et al., 1999).

O presente texto tem por objetivo principal o de expor, de maneira sucinta, a problemática decorrente da relação entre o processo de urbanização-metropolização e os recursos hídricos na RMC. Partindo-se, primeiramente, de um enfoque genérico do processo de produção da cidade como *locus* da industrialização e a apropriação dos recursos hídricos na região, ater-se-á, num segundo momento, à análise de um aspecto particular, qual seja, a análise da interação do uso e ocupação do solo com a degradação hídrica da bacia do rio Pequeno, localizada em área de mananciais de abastecimento público da RMC.

### **Urbanização-Metropolização na RMC e os Recursos Hídricos**

A criação da RMC coincide com o período de maior expressão do êxodo rural brasileiro e paranaense – década de 1970, tendo a intensidade do crescimento urbano na região sido notável e surpreendente. Alguns núcleos urbanos de pequena expressão inseridos oficialmente na região metropolitana, sobretudo aqueles situados mais proximamente à cidade-pólo, tiveram que, rapidamente, produzir condições para se inserir na estrutura urbana metropolitana. Todavia, esta acelerada urbanização teve algumas iniciativas, mesmo que inicialmente débeis na sua maioria, registradas desde os anos 1940, resultando na estruturação urbana da RMC, a qual ocorreu de forma desordenada, dando origem a extensas áreas periféricas onde o alto custo de urbanização é incompatível com a renda da população instalada (COMEC, 1999).

Foi a partir dos anos 1990 que se deflagrou a intensa expansão da Capital paranaense sobre os municípios vizinhos, originando uma estreita vinculação entre a dinâmica socioespacial desses municípios, que não é considerada pelas ações do planejamento urbano de Curitiba, as quais se restringem somente ao espaço municipal (Lima, 2000; Tremarin, 2001). Neste período ocorreu a penúltima fase de desmembramento (em 2002 a última) dos municípios que hoje compõem a RMC. Estes formam o cenário atual que é percebido através do espraiamento da Capital sobre os municípios vizinhos, transformando-os em cidades dormitórios (Moura, 1998).

Contudo, apesar desta alta concentração urbano-industrial em Curitiba e municípios limítrofes, que corresponde à tendência brasileira de metropolização, municípios do interior do Paraná tiveram crescimento demográfico negativo já nos anos de 1980; sem diversificação econômica, não puderam manter a população na área agrícola. Esta situação aumentou os contingentes para a RMC, enquanto as outras áreas do Estado passaram a registrar taxas decrescentes de população. A rede urbana paranaense passou a ser extremamente desequilibrada, pelo avanço de uma grande mancha de municípios com crescimento populacional negativo no seu interior, com exceção de alguns pólos regionais, e pelo adensamento centralizado na RMC (Moura e Ultramari, 1994; Moura e Kleinke, 1999; Kleinke, et al, 1999).

Este crescimento elevado na RMC é motivado, em grande parte, pelo *marketing/citymarketing* intenso da administração municipal da cidade-pólo, que promove Curitiba, nacional e internacionalmente, como uma cidade com boa qualidade de vida. A propaganda veiculada por diversos

meios de comunicação atrai tanto o investimento de capitais quanto grandes contingentes de população para a área, através das imagens de “Capital de Primeiro Mundo”, “Capital Ecológica”, “Novo Pólo Automobilístico” e, mais recentemente, de “Capital Social” (Tremarin, 2001; Mendonça, 2001).

Com a demanda populacional e com o alto preço dos imóveis em Curitiba, aqueles que não têm condições de morar na capital se transferem – ou são impulsionados, através de várias estratégias, a migrarem-se - para os outros municípios da RMC. Esse movimento caracteriza processos de seletividade espacial e segregação social (Lima, 2000; Tremarin, 2001). Nestes municípios é que são encontradas desigualdades das mais diversas ordens, percebidas através do aumento da violência urbana, alagamentos proporcionados por grandes enchentes potencializadas pela impermeabilização do solo e formas inapropriadas de ocupação.

A degradação ambiental severa da área se reflete, também, na qualidade dos recursos hídricos e, de forma mais preocupante ainda, naqueles cursos d’água que servem como mananciais de abastecimento para a RMC (Amaral, 2002). Além da degradação ambiental dos mananciais, tem-se o agravamento dos problemas relacionados aos resíduos sólidos urbanos e outras questões ambientais associadas a esse crescimento desordenado.

No recente processo de incentivo à industrialização da RMC, os investimentos estão distribuídos apenas entre dez municípios da região e com concentrações maiores em apenas cinco, como pode ser observado na tabela 1 (Firkowski, 1998):

**Tabela 1 – Distribuição das novas indústrias na RMC**

Município	% estab.	% capitais	% empregos
São José dos Pinhais	21,6	47,1	41,0
Mandrituba	21,6	1,9	11,7
Curitiba	13,5	11,8	9,2
Quatro Barras	10,8	2,0	4,1
Campo Largo	10,8	24,3	9,9
Araucária	5,4	1,1	0,5
Piraquara	5,4	0,5	2,0
Campina Grande do Sul	5,4	0,3	2,7
Pinhais	2,7	1,2	1,0
Fazenda Rio Grande	2,7	10,0	14,0

Fonte: FIRKOWSKI, 1998

Através dos dados, observou-se que a concentração de capitais ocorre no entorno da Metrópole, mais especificamente na área de extensão da mancha urbana de Curitiba, onde estão localizados os Municípios de São José dos Pinhais, Campo Largo, Fazenda Rio Grande, Quatro Barras e Mandrituba. Curitiba aparece com percentuais não tão representativos no conjunto metropolitano: 12% dos capitais, 13,5% dos estabelecimentos e 9% dos empregos. Esta modesta participação entra em acordo com a nova fase em que se coloca a Metrópole, uma cidade voltada aos serviços e gestão, mais que à indústria propriamente dita, e cuja expansão amplia-se para além de seus limites municipais (Firkowski, 1998 e 2001).

A localização industrial pode ser portadora de conflitos ambientais, em razão da escolha da localização feita pelos grandes grupos econômicos e a aceitação por parte dos governos locais e estaduais em atenderem à tais demandas, sob o risco do capital migrar para outras áreas, o que eclodiu numa verdadeira “guerra fiscal” entre estados da Federação brasileira no final da década de 1990. E este parece ser o caso do Paraná atualmente, especificamente na RMC, área que exemplifica as estreitas relações estabelecidas entre “industrialização, Mercosul e questão ambiental” (Firkowski, 1998); os efeitos destas relações sobre o meio ambiente no âmbito da RMC manifestam-se diretamente sobre os recursos hídricos da região. Estes processos promoveram uma pressão sobre os mananciais, criando a necessidade de se agregar ao sistema de gerenciamento dos recursos hídricos um efetivo sistema de gestão e proteção dos mananciais, pois a densificação urbana aconteceu em um ritmo mais rápido do que os investimentos em obras de saneamento. Com isso o cenário atual da RMC em termos de qualidade de água é altamente preocupante, implicando a limitação da disponibilidade de água para o seu uso mais nobre, que é o abastecimento público (Miranda, 2001).

A disponibilidade natural de recursos hídricos na região de Curitiba sempre foi abundante. O Primeiro Planalto Paranaense (Maack, 1984), região na qual se situa a RMC, é bem regado por chuvas, com distribuição espacial bastante homogênea e média de precipitação de 1354 mm, o que significa grande oferta de água, sem meses com deficiência hídrica (Mendonça, 2001). Essa abundância fez com que o crescimento da cidade se realizasse em larga escala, contando com o abastecimento d’água a partir de fontes locais, próximas aos centros de consumo; no entanto, a partir do final da década de 1950, já ocorriam déficits de suprimento de água para Curitiba (Ramina, 2000).

Com a crescente limitação da disponibilidade hídrica na RMC, o planejamento da expansão do sistema de recursos hídricos integrado passa a ser sobre a bacia do Alto Iguaçu, determinando áreas “reservadas” para o abastecimento d’água e reorientando esses recursos para a sua utilização, principalmente por Curitiba (Ramina, 2000). Aproximadamente 41% do território dos municípios, na RMC, abrigam mananciais para abastecimento público em uso e potenciais, os quais estão constantemente sob forte pressão da ocupação urbana e industrial. A preservação dos mananciais desempenha um papel relevante na formulação das estratégias de desenvolvimento para a RMC (COMEC, 2000).

A definição de uma bacia como manancial de abastecimento estabelece a mais importante vocação desta área, a qual é a de produzir água de boa qualidade, a que todos os demais usos devem estar subordinados. A idéia de aceitar a definição de restrições nos usos está expressa na estratégia de definir as áreas de proteção ambiental como instrumento de manutenção da qualidade da água. A definição de mananciais deve ser revestida de garantias legais, institucionais e políticas, objetivando a manutenção da qualidade da água frente às pressões desenvolvimentistas (Andreoli, *et. al.*, 1999).

No início da década de 1990, a situação dos mananciais do rio Iguaçu, mais especificamente do Alto Iguaçu, já era crítica, originária da dinâmica da urbanização metropolitana, que tem como característica a expansão da malha urbana para áreas sem infra-estrutura, o que configura o processo de “periferização” (Ramina, 2000). A COMEC realizou, em 1992, um levantamento das ocupações irregulares na região e constatou que aproximadamente 5% da população se encontravam nesta situação. A pesquisa foi atualizada em 1997 e os resultados mostraram que se elevou para 12% o percentual da população vivendo em áreas ocupadas irregularmente, sendo que em torno de um terço dessas ocupações encontrava-se em áreas de proteção de mananciais. Se a RMC tem hoje uma população de 2.725.629 (IBGE, 2000), estes 12% equivaleriam a 327.075 habitantes, dos quais 109.025 estão vivendo em ocupações irregulares nas áreas de mananciais (Amaral, 2002).

Na passagem pela RMC, o rio Iguaçu recebe uma significativa quantidade de substâncias poluidoras de origem doméstica, industrial e do escoamento difuso, sendo a maioria sem tratamento. A carga de poluição da região metropolitana tem grande influência na qualidade da água do rio Iguaçu, que é indicada através das altas concentrações de material orgânico e nutrientes, quando este passa pela RMC. De acordo com o sistema de classificação de qualidade da água, utilizado no

Estado do Paraná, o rio Iguaçu, embora enquadrado na Classe 2, encontra-se de fato na Classe 4, a mais baixa categoria para a qualidade conforme o uso (Miranda, 2001).

O fato deste grande aglomerado urbano situar-se sobre as cabeceiras do rio Iguaçu é ainda agravado pelos cursos d'água possuírem uma vazão relativamente pequena, o que provoca uma forte degradação da qualidade dos rios da região (Miranda, 2001). As captações da SANEPAR(2) nos principais mananciais do Alto Iguaçu somam 6.2 m<sup>3</sup>/s, sendo que o aproveitamento dos mesmos encontra-se no limite, pois, na estação seca, a vazão que passa pela barragem de nível na área de captação do rio Iguaçu cai a zero. Num futuro próximo os mananciais da bacia do Alto Iguaçu não terão condições de suprir o abastecimento da população da área metropolitana. Nestas condições, as disponibilidades hídricas no Alto Iguaçu constituem um empecilho ao desenvolvimento da região metropolitana, como já fora apontado por Andreoli et al (1999). A importação de água de bacias vizinhas é sempre uma solução mais cara, cujos custos terão que ser suportados pela comunidade, o que muitas vezes inviabiliza tal solução (Miranda, 2001).

Através destes processos citados anteriormente, constata-se que os municípios limítrofes de Curitiba receberam grandes contingentes populacionais (o aglomerado urbano de Curitiba concentra cerca de 2,3 milhões de habitantes), ocasionando sérios conflitos entre o uso e ocupação do solo e a qualidade da água dos mananciais. É consensual a crença de que os mananciais para abastecimento público devam localizar-se distantes das cidades a serem abastecidas. A proximidade deles, como ocorre na RMC, apresenta um sério conflito, representado pela expansão desordenada da urbanização (um tipo claro de “urbanização corporativa”, conforme Santos, 1993) sobre os mananciais da região (Andreoli, *et.al.* 1999). Segundo Dalarmi (1995), a maior ameaça à qualidade da água bruta dos mananciais reside na expansão urbana sobre suas bacias; esta dinâmica leva ao abandono dos investimentos realizados e à criação de verdadeiros cadáveres hídricos, que poluem e envergonham as cidades.

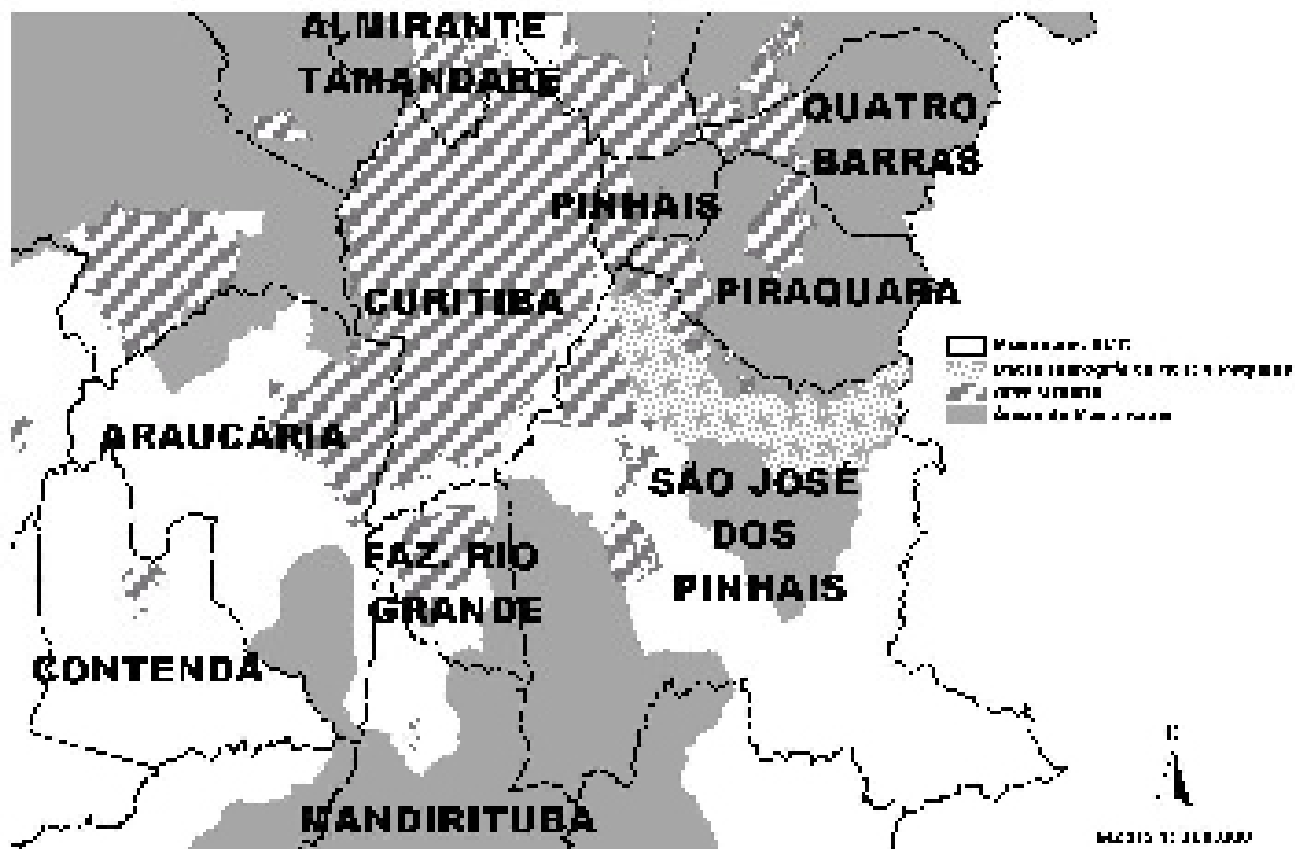
### ***A Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno no Âmbito da Metropolização da RMC***

A bacia hidrográfica do Rio Pequeno, situada no contexto de metropolização da RMC, foi analisada no presente texto na perspectiva de exemplificar a abordagem da relação entre a urbanização e a degradação dos recursos hídricos. Para tanto se enfocou como o mesmo ocorreu no município de São José dos Pinhais, dentro de cujos limites territoriais encontra-se a referida bacia hidrográfica (Figura 2).

Na década de 1970, os municípios que mais receberam o impacto da ocupação da RMC foram Piraquara, Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Largo, Colombo, São José dos Pinhais e Curitiba, todos apresentando crescimento com taxas superiores a 5% ao ano. Na década seguinte esses municípios continuam crescendo intensamente, exceto Curitiba e Campo Largo; outros municípios foram incorporados nessa dinâmica, ampliando a área de ocupação contínua da MetrÓpole (IPEA et. al., 2000).

Nesses municípios verificou-se, nas últimas décadas, a ocupação intensiva de áreas ambientalmente frágeis e de importância vital para a qualidade de vida da RMC, situação esta que prejudica especialmente a Capital, líder regional no consumo dos recursos hídricos e que, até os anos de 1990, foi o foco principal do crescimento populacional da região metropolitana (Lima, 2001).

O Município de São José dos Pinhais, localizado a sudeste de Curitiba, constitui uma das principais áreas de expansão urbana da região, sendo que dois dos distritos industriais criados recentemente se localizam ali e, um deles, o Distrito Industrial de São José dos Pinhais, onde está a fábrica Renault do Brasil, está localizado na bacia do rio Pequeno (COMEC, 1997). O ano de 1996 foi marcante para o Município de São José dos Pinhais; foram terminadas as obras que transformaram o Aeroporto Afonso Pena em aeroporto internacional e a escolha do município para receber a



Fonte: SUDERHSA/COMEC.

Figura 2  
Bacia hidrográfica do rio Pequeno no Município de São José dos Pinhais/RMC.



A instalação da montadora nesta região foi envolvida em consideráveis polêmicas, sobretudo no que diz respeito à sua localização. A implantação do Parque Industrial Automotivo foi feita em área de proteção de mananciais, uma vez que a bacia do rio Pequeno é uma sub-bacia da bacia do Alto Iguaçu e que pelo Decreto 2964/80, foi considerada área de manancial, conseqüentemente, não permitindo a instalação de indústrias. O rio Pequeno é considerado, segundo o Plano Diretor de Abastecimento Público da RMC (realizado em 1992), como um importante manancial de abastecimento público, o qual tem previsão para sua utilização em 2004.

Segundo Firkowski (1998), a respeito dessa limitação legal, em 18/03/96, a Câmara Municipal de São José dos Pinhais aprovou a Lei 03/96 que criou o Distrito Industrial e a Companhia de Desenvolvimento de São José dos Pinhais. Em 06/05/1996, o governo estadual revogou o Decreto 2964/80, através do Decreto 1752, definindo uma nova configuração para as áreas das bacias que compõem os mananciais de interesse da RMC, excluindo a área do Distrito Industrial, sendo criada a partir deste momento a APA Estadual do Rio Pequeno.

Outra questão polêmica naquela localidade foi a construção do Contorno Leste, que cruza parte considerável da área de mananciais e áreas de proteção ambiental, inclusive na bacia em questão. O interesse da montadora pela localização explica-se quando se observa a proximidade ao Porto de Paranaguá, ao Aeroporto Afonso Pena e ao Contorno Rodoviário, ainda em construção, que permitirá uma ligação com as demais rodovias estaduais e federais numa conexão direta com o Mercosul (Firkowski, 1998).

Par Lima (2001), entre os anos de 1992-1997, o número de ocupações irregulares nos municípios do leste/sudeste metropolitanos como Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais, cresceu cerca de 4,5 vezes em cinco anos. Isto significa que a cada ano, em média, instalaram-se precariamente nestes municípios cerca de 5.783 pessoas ou, a cada dia, mais de 15 pessoas. A respeito desta evolução, destaca-se que o número de ocupações irregulares verificadas nos três municípios, nas áreas de mananciais, é 2,9 vezes maior que o valor apresentado pela RMC no mesmo período (Lima, 2001).

As ocupações efetivadas no Município de São José dos Pinhais apresentam o segundo maior número de ocupações em mananciais da região metropolitana, com taxa de crescimento em 34,93% entre 1992 e 1997 (Lima, 2001). Este Município contava, em 2000, com uma população urbana de 183.259 e rural de 20.939 habitantes, totalizando 204.198 habitantes (IPARDES, 2001). O crescimento populacional em São José dos Pinhais pode ser observado a cada censo realizado pelo IBGE (último realizado em 2000); em 1996 eram 169.035 habitantes, a população do Município aumentou em quatro anos 35.163 habitantes em seu território, estando concentrados principalmente nas áreas urbanas. O município foi apontado, no ano de 2000, como a sétima cidade paranaense em termos de população; sua taxa de crescimento está próxima dos 6% anuais e o PIB municipal superou os 500 milhões de dólares, segundo o Censo do IBGE 2000.

Este aumento populacional considerável caracteriza uma comunidade em “desenvolvimento” que registra índices econômicos relevantes, decorrentes de uma diversificação agrícola, um comércio em expansão e um crescente segmento de serviços impulsionados por um conjunto de indústrias modernas e com tecnologias avançadas (Romanel, 2001).

Por outro lado, a taxa de crescimento da cidade vem configurando uma nova realidade, a superpopulação. A população, originária principalmente do interior do Estado e de outros municípios da RMC, se vê atraída pelo crescimento do Município e desenvolve considerável processo migratório em direção a ele (Kleinke et al, 1999). Acredita-se que este aumento populacional na área da bacia seja proveniente, sobretudo, da instalação das indústrias montadoras (Audi/Volkswagen e Renault do Brasil) e suas fornecedoras de complementos. Loteamentos irregulares passam a ser aprovados, ocasionando uma procura pela região e a ocupação de áreas completamente inadequadas para tal uso (Lima, 2000). Os empreendimentos vêm crescendo a cada dia, viabilizados pela administração municipal para possibilitar a vinda de novos investimentos.

A bacia hidrográfica do rio Pequeno vem sofrendo conseqüências na distribuição do seu uso e ocupação do solo, provenientes dos processos de urbanização, metropolização e industrialização que se desenharam na RMC ao longo das últimas décadas, impulsionados pelo comportamento do município pólo e pela falta de implementação de diretrizes, como por exemplo, as estabelecidas pelo PDI de 1978, no âmbito da RMC, os quais ordenariam a ocupação de áreas de importante valor e interesse ambiental para a região como um todo.

### ***Uso-ocupação do solo e qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Pequeno***

Amaral (2002) realizou um estudo na bacia do rio Pequeno que teve por objetivo analisar a relação entre o uso-ocupação do solo e a qualidade da água. A análise foi realizada tomando-se períodos para o uso-ocupação do solo e a qualidade da água para os anos de 1986, 1996 e 2000 na bacia. O uso-ocupação do solo foi mapeado a partir de interpretação de imagens de satélite, através de classificação supervisionada. Os dados de qualidade da água analisados foram os nove parâmetros que compõem o Índice de Qualidade da Água (IQA) (3) utilizado no Paraná, que tem os seus limites estabelecidos segundo Resolução nº 20 do CONAMA (1986).

Neste estudo analisou-se a relação entre o uso-ocupação do solo e a qualidade da água através de uma perspectiva evolutiva do uso-ocupação impulsionado, ao passar dos anos, pelos processos que vêm sendo desenvolvidos, de urbanização, metropolização e industrialização da RMC, particularmente em São José dos Pinhais, os quais têm conseqüências diretas na bacia do rio Pequeno. Esta relação de causa e efeito foi possível pela identificação das formas de uso do solo através de atividades rurais, urbanas, industriais e de que forma estas atividades poluem os cursos hídricos. A poluição foi possível de ser identificada pela comparação e análise de parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos de acordo com limites estabelecidos por legislação.

**Tabela 2**

**Classes de uso-ocupação do solo na bacia do rio Pequeno nos anos de 1986, 1996 e 2000.**

CLASSES DE USO-Ocupação DO SOLO	1986	1996	2000
	%	%	%
Superfícies artificiais – Padrão urbano contínuo e descontínuo, unidades industriais e comerciais, rodovias, aeroportos e locais em construção	10,18	14,18	12,51
Áreas agrícolas	19,15	10,14	15,28
Plantas e Áreas Semi-naturais – Vegetação arbórea densa	11,99	14,07	11,10
Plantas e Áreas Semi-naturais – Vegetação arbórea aberta, arbustiva e herbácea	11,01	13,71	14,44
Plantas e Áreas Semi-naturais – Vegetação herbácea	11,40	12,95	12,67
Terrenos Úteis – Pastagens lucrativas e irrigadas	11,24	10,95	11,99

A bacia hidrográfica do rio Pequeno apresentou consideráveis alterações no seu uso-ocupação do solo ao longo dos últimos quatorze anos (Tabela 2). A atividade agrícola que predominava na bacia dividiu seu espaço com os mais variados tipos de atividades, os quais, somando-se ao uso agrícola, tem refletido na qualidade da água da bacia.

Através dos três períodos mapeados e dos parâmetros analisados, a poluição nos cursos hídricos da bacia é proveniente de atividades que se especializam em formas de uso-ocupação do solo de superfícies artificiais de padrão urbano contínuo e descontínuo, áreas industriais/comerciais e áreas agrícolas. Esta poluição foi demonstrada pelos valores excedidos nos limites estabelecidos dos parâmetros químicos e bacteriológicos de coliformes fecais, DBO5 e fósforo total (Tabela 3).

A situação da bacia do rio Pequeno, embora a poluição esteja presente em seus cursos hídricos, ainda não é tão crítica como em outros mananciais da RMC que possuem trechos em áreas densamente urbanizadas e estão em péssimas condições, como os rios Barigui, Atuba, Belém e Palmital (SUDERHSA, 1997).

O Município de São José dos Pinhais enfrenta sérios problemas de ordem ambiental. O processo de urbanização, metropolização e industrialização que ocorreu na RMC e no Município mostram este cenário através da deficiência observada na infra-estrutura de saneamento básico, sobretudo a coleta e tratamento dos esgotos sanitários (demonstrados por parâmetros químicos e bacteriológicos), as ocupações nas margens de rios e a quantidade de indústrias que se instalam na região e no município, próximas aos rios, lançando diariamente quantidades significativas de resíduos (demonstrado através de parâmetro químico).

Tabela 3

Valores máximos alterados dos parâmetros químicos e bacteriológicos encontrados na bacia do rio Pequeno no período 1986-2000 (estação AI 18).

Parâmetro	Limite estabelecido pela CONAMA/COB para rios de classe 2 <sup>a</sup>	1986	1996	2000
Coliformos Totais (NTNPA/100 ml)	Para uso de recreação de contato primário: 200 coliformos totais por 100 ml. Para uso secundário: 1000 coliformos totais por 100 ml	20	11.000	11.000
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Até 3 mg/l DBO	1	3	3,10
Fósforo total (mg/l)	Até 0,015 mg/l	0,011	0,171	0,081

Fonte: SUDERHSA.

(\*): Todos os cursos hídricos da bacia do rio Iguaçu da domínio do estado do Paraná são enquadrados a classe 2, portanto o rio Pequeno como afluente do rio Iguaçu está enquadrado nesta área.

Seriam necessárias campanhas para a eliminação ou redução dos lançamentos clandestinos de esgotos nas galerias pluviais e diretamente nos rios, quando estes passam por áreas urbanizadas; fiscalização mais efetiva, pela sociedade e por parte do poder público no lançamento de efluentes industriais. Nas áreas agrícolas - fontes poluidoras difusas pelo uso de agrotóxicos que chegam aos rios através do escoamento superficial e subsuperficial contaminando o lençol freático - poderiam ser adotados manejos alternativos e saudáveis como o uso da agricultura orgânica, sobretudo nas propriedades que estão inseridas nos limites da APA do rio Pequeno.

A APA, que foi instituída na bacia em maio de 1996, mostrou-se como instrumento eficiente no controle do uso do solo e conseqüentemente na qualidade da água, o que foi observado através dos dados de qualidade provenientes de estação localizada na APA no ano de 2000 (estação AI 40), quatro anos após sua implantação; porém é necessário um plano de manejo para estas áreas, sendo que a APA do rio Pequeno ainda não o tem. O zoneamento ambiental (4) auxiliaria para a prática de um correto uso-ocupação do solo dentro dos limites da APA estadual do rio Pequeno, preservando e melhorando a qualidade da água e de vida na bacia.

O saneamento básico é uma necessidade não só para este estudo de caso como para todo o País, pois constitui uma questão de saúde pública, algo que envolve um enfoque para além da preservação de recursos naturais. Os serviços de abastecimento de água e coleta/tratamento de esgotos compõem um dos mais importantes indicadores do desenvolvimento de um país; as taxas de mortalidade infantil, a título de exemplo, estão diretamente relacionadas com a falta de saneamento

uma criança morre a cada 24 minutos por causa de doenças diarreicas, a maioria destas decorrentes da falta ou insuficiência do atendimento aos serviços de saneamento básico à população (Assis, 2001).

A situação encontrada na bacia do rio Pequeno ao longo dos três períodos estudados é preocupante, pois este manancial tem o uso da água destinado ao abastecimento público da RMC, que está previsto, segundo estudos realizados pela SANEPAR, para entrar em funcionamento no ano de 2004. Se não forem aplicadas medidas de regulação do uso do solo nesta região, mais um manancial para o abastecimento da RMC será perdido.

### **Considerações Finais**

Os recursos hídricos na RMC são exemplos atuais de como podem tornar-se um fator limitante ao desenvolvimento de uma região, tanto no aspecto quantitativo pela exaustão de seus mananciais, na RMC 70% da população sofre com os racionamentos, como no aspecto qualitativo, pela incapacidade do tratamento da água em face da demanda real pela sociedade. Limitação originada dos inadequados processos de urbanização-metropolização que se deu na região, a qual é uma área que tem disponibilidade natural de recursos hídricos abundante e distribuição espacial bem caracterizada de precipitação (média de 1354 mm).

Para tal situação há necessidade de ações mitigadoras e preventivas para a RMC. Para que estas ações sejam efetivas, é preciso compreender os fenômenos ambientais; o meio ambiente precisa ser compreendido pelos homens ligados à tomada de decisões, através de uma abordagem sistêmica, com os diversos componentes fazendo parte de um sistema maior, compreendendo as suas inter-relações precisas, seus usos limitados e seus aspectos.

Os processos de urbanização, metropolização e industrialização devem ser controlados e planejados, principalmente nas áreas que possuem em seus limites mananciais para abastecimento público, como na bacia do rio Pequeno. Este processo deve ser planejado através de uma visão integradora e as legislações que restringem determinados tipos de uso do solo em áreas específicas devem ser aplicadas, para que minimizem ou eliminem conflitos entre as vocações destinadas para

### **Notas**

- (1) COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba, entidade pública criada em 1975 para o trato das questões de interesse comum da RMC.
- (2) SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná.
- (3) OIQA é o índice calculado pela SUDERHSA para o verificar o enquadramento dos rios do Paraná. Os nove parâmetros que compõem o IQA são: oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO5), coliformes fecais, pH, temperatura, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e sólidos totais.
- (4) Instrumento de ordenação territorial íntima e indissolúvelmente ligado ao desenvolvimento da sociedade, que visa a assegurar, no longo prazo, a equidade de acesso aos recursos ambientais – naturais, econômicos e socioculturais, os quais se configuram, quando adequadamente aproveitados, em oportunidades de desenvolvimento sustentável (IBAMA, 1995).

### **Bibliografia**

- AMARAL, S. B. *Aspectos da relação entre uso-ocupação do solo e qualidade da água na bacia do rio Pequeno – São José dos Pinhais/PR*. 2002. Dissertação de Mestrado em Geografia. Departamento de Geografia, Setor de Ciências da Terra. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- ANDREOLI, C. V., DALARMI, O., LARA, A. I., ANDREOLI, F. N. Limites ao desenvolvimento da Região Metropolitana de Curitiba, impostos pela escassez de água. *SANARE - Revista técnica da SANEPAR*, Curitiba, v. 12, n° 12. jul/dez. 1999.
- ANDREOLI, C. V., DALARMI, O., LARA, A. I., RODRÍGUEZ, E. M., ANDREOLI, F. N. Os mananciais de abastecimento do sistema integrado da região Metropolitana de Curitiba – RMC. *SANARE – Revista técnica da SANEPAR*, Curitiba, v. 12, n° 12. jul/dez. 1999.

- ASSIS, J. C. Preservação da água: questão de sobrevivência. *CREA/RJ*, 3ª edição, Rio de Janeiro, 2001.
- COMEC – COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. PDI – Plano de Desenvolvimento Integrado. Curitiba, 1978.
- \_\_\_\_\_. Relatório ambiental da Região Metropolitana de Curitiba. Curitiba, 1997.
- \_\_\_\_\_. Metrôpolis em revista. Curitiba. Ano 01, nº 01, dez., 1999.
- \_\_\_\_\_. Metrôpolis em revista. Curitiba. Ano 02, nº 01, dez., 2000.
- DALARMI, O. Utilização futura dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Curitiba. *SANARE – Revista técnica da SANEPAR*, Curitiba, v. 4, nº 4, 1995.
- FIRKOWSKI, O. L. C. F. Industrialização, questão ambiental e Mercosul. Breve análise da inserção do Paraná. *RA'E GA – O espaço geográfico em análise*, ano 2, nº 2, Curitiba: Editora UFPR, 1998.
- FIRKOWSKI, O. L. C. F. *A nova territorialidade da indústria e o aglomerado metropolitano de Curitiba*. 2001. Tese de doutoramento. FFLCH/USP. São Paulo.
- IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Caderno estatístico município de São José dos Pinhais. Curitiba: IPARDES, 2001.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro, 2001.
- IPEA, IBGE, UNICAMP, IE, NESUR, IPARDES. Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil: redes urbanas regionais: Sul. Brasília: IPEA, 2000.
- KLEINKE, M. L. U. et al. Movimento migratório no Paraná (1986-91 e 1991-96): Origens distintas e destinos convergentes. *Revista paranaense de desenvolvimento*, Curitiba, nº 95, jan./abr. p. 27-50.
- LIMA, C. A. *A ocupação de áreas de mananciais na região metropolitana de Curitiba: do planejamento à gestão ambiental urbano-metropolitana*. 2000. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- LIMA, C. A. Considerações sobre ocupações irregulares e parcelamento urbano em áreas de mananciais da região metropolitana de Curitiba-PR. *Desenvolvimento e meio ambiente: cidade e ambiente urbano Curitiba*. Paraná: Editora da UFPR, nº 3, 2001.
- MAACK, R. *Geografia física do Paraná*. Rio de Janeiro: Editora José Olímpio, 4ª ed. 1984.
- MENDONÇA, F. A. Abordagem interdisciplinar da problemática ambiental urbano-metropolitana: Esboço metodológico da experiência do doutorado em MA&D sobre a RMC – Região Metropolitana de Curitiba. *Desenvolvimento e meio ambiente: cidade e ambiente urbano*. Curitiba: Editora da UFPR, nº 3, 2001. pg. 80-96.
- \_\_\_\_\_. *Clima e criminalidade: ensaio analítico da correlação entre temperatura do ar e a incidência de criminalidade urbana*. Curitiba: Editora da UFPR, 2001.
- MIRANDA, T.L. G. de. *Avaliação da qualidade da água na bacia do Alto Iguaçu através da modelagem matemática para planejamento e gestão de recursos hídricos*. 2001. Tese de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- MOURA, R. & ULTRAMARI, C. (organizadores) *Metrópole: Grande Curitiba: teoria e prática*. Curitiba: IPARDES, 1994.
- MOURA, R. *Planejamento e segregação sócio-espacial na Região Metropolitana de Curitiba*. São Paulo: Humanistas: USP/FFLCH, n4/5, 1998.
- MOURA, R. & KLEINKE, M. L. U. Especialidades de concentração na rede urbana da Região Sul. *Revista paranaense de desenvolvimento*, Curitiba, nº 95, jan./abr. 1999, p. 3-25.
- RAMINA, R. H. *Redes e poder: o processo de metropolização e a gestão dos recursos naturais*. 2000. Tese de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- ROMANEL, M. C. T. S. Análise temporal do uso-ocupação do solo na bacia hidrográfica do Arroio Arujá em São José dos Pinhais-PR: implicações sócioambientais. 2001. Dissertação de Mestrado em Geografia. Departamento de Geografia, Setor de Ciências da Terra. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- SANTOS, M. *A urbanização brasileira*. São Paulo: Hucitec, 1993.
- SUDERHSA – SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL. Qualidade das águas interiores do Estado do Paraná 1987 – 1995. SEMA/SUDERHSA. Curitiba, 1997.
- TREMARIN, A. R. *Análise do processo de ocupação e verticalização dos setores estruturais norte e sul de Curitiba no contexto do planejamento urbano*. 2001. Dissertação de Mestrado em Geografia. Departamento de Geografia, Setor de Ciências da Terra. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.