

LIMITES AO DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA, IMPOSTOS PELA ESCASSEZ DE ÁGUA

ANDREOLI, C. V.; DALARMI, O.; LARA, A.I.; ANDREOLI, F.N. Limites ao Desenvolvimento da Região Metropolitana de Curitiba, Impostos pela Escassez de Água. 9º SILUBESA - Simpósio Brasileiro De Engenharia Sanitária E Ambiental. **Anais...** Porto Seguro, abr. p.185-195, 2000.

Cleverson Vitório Andreoli ⁽¹⁾

Eng. Agrônomo, MSc em Agronomia, Doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Prof. do Departamento de Solos da UFPR, Coordenador do Programa Interdisciplinar de Pesquisa em Reciclagem Agrícola do Lodo de Esgoto e de Plano de Gerenciamento de Mananciais da SANEPAR, Eng. Técnico da SANEPAR.

Oswaldo Dalarmi 2

Engenheiro Civil, Especialização em Saneamento Básico, Engenheiro da Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR de 1964-1998.

Aderlene Inês Lara 3

Biólogo, MSc em Zoologia, pesquisadora do Programa Interdisciplinar de Pesquisa em Reciclagem Agrícola do Lodo de Esgoto - Plano de Gerenciamento de Mananciais da Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR.

Fabiana De Nadai Andreoli 4

Engenheira Civil, MSc. em Engenharia Ambiental, Professora do Departamento de Engenharia Civil da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, Pesquisadora do Instituto de Saneamento Ambiental - ISAM/PUCPR.

FOTOGRAFIA
DO
AUTOR
PRINCIPAL

Endereço⁽¹⁾: Rua Engenheiros Rebouças, 1376, Rebouças - Curitiba - Paraná - CEP 80215-900 - Brasil - Tel: (41) 330-3263 - Fax (41) 333-9952 e-mail: c.andreoli@sanepar.pr.gov.br.

RESUMO

A Região Metropolitana de Curitiba - RMC está localizada próxima as cabeceiras da Bacia do Iguaçu, na Serra do Mar, que é o seu principal manancial de abastecimento e portanto a disponibilidade de água de boa qualidade representa um dos importantes fatores de limitação do desenvolvimento da região. Para avaliar os limites definidos pela disponibilidade de água, foram comparados diferentes projeções de demanda, com cenários de disponibilidade hídrica, decorrentes dos usos dados às bacias destes mananciais, para os próximos 50 anos. No cenário que considera que praticamente toda a disponibilidade hídrica das condições de 1.992 ficará preservada até o ano 2.050, seriam aproximadamente 100 % da disponibilidade total para a projeção de população máxima e 83% para a população mínima. No cenário de manutenção da disponibilidade hídrica atual, os mananciais disponíveis serão suficientes até o ano 2050 para o crescimento mínimo e até 2040 para o crescimento máximo. Em condições de ausência de programas efetivos de conservação, os mananciais indicados estariam esgotados entre os anos de 2.030 e 2.035 para o máximo crescimento, e entre 2.035 e 2.040 para as projeções de mínimo crescimento populacional. Deverá ser revisado o Plano Diretor de Mananciais para orientar não somente o plano de obras de captações mas também para ser utilizado como base para negociação da revisão dos Planos Diretores Municipais dos

municípios da RMC, de forma a definir critérios ambientais para o uso urbano, agrícola e industrial destas áreas.

PALAVRAS-CHAVE: Mananciais, disponibilidade hídrica, degradação hídrica, gestão de bacias, gestão de recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

Há cinquenta anos o homem ainda atônito com a catastrófica apresentação da energia nuclear, ainda não conhecia o vídeo cassete, a TV a cores, o gravador, o toca fitas, o computador, a internet. Ainda não sabia que teríamos uma revolução na produção e que os temas ambientais ganhariam importância mundial. Estava ainda otimista com as perspectivas da automação, sem perceber as ameaças do desemprego.

A escassez da água que era considerada no passado recente como uma hipótese restrita a regiões áridas, assume uma importância estratégica em todas as regiões do mundo. A compreensão da água como recurso natural renovável mais limitado foi consensada recentemente. No contexto atual os recursos hídricos começam a ser entendidos como sinônimo de oportunidade de desenvolvimento, e que muito provavelmente será o grande limitador do crescimento humano. Um amplo programa de pesquisa está iniciando através da execução do Plano Integrado de Gerenciamento de Mananciais, projeto desenvolvido com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos através do PADCT III, cujo objetivo é o de criar instrumentos para a melhoria e/ou conservação dos mananciais de abastecimento

Este trabalho estuda cenários futuros, que fazem parte do campo do desconhecido. Qualquer previsão está sujeita a erros pois dificilmente podemos avaliar os resultados do potencial criativo do ser humano. Desta forma apresentamos os potenciais comparados com demandas de diferentes cenários, como forma de embasar tecnicamente decisões políticas da mais alta relevância. Este estudo não pretende definir nem julgar os usos que estão previstos sobre as áreas de mananciais, mas sim avaliar as consequências de diferentes cenários de usos dos mananciais, ao desenvolvimento da RMC.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os recursos hídricos estão sendo comprometidos pela degradação urbana, industrial e agrícola e por desequilíbrios ambientais resultantes do desmatamento e uso indevido do solo. A cada dia cresce a disputa entre os setores da agricultura, indústria e abastecimento humano, que tradicionalmente competem pelo uso da água, gerando sérios conflitos entre os usuários (FIGUEIREDO, 1997).

A DINÂMICA DA DEGRADAÇÃO DE MANACIAIS RURAL

A ocupação do Paraná é recente, passando a primeira metade do século XX voltada ao extrativismo e cultivo do café no norte do estado. No período de 1950 a 1970 houve a expansão acelerada da fronteira agrícola nas regiões oeste e sudoeste, caracterizada pela implantação de sistemas agrícolas imediatistas, resultando na contínua e progressiva degradação ambiental (ANDREOLI & SOUZA, 1992). Embora represente 2,4% do território nacional, o Estado do Paraná contribui com cerca de 7% da produção pecuária e 22% da produção nacional de grãos.

Este processo de expansão da fronteira agrícola, realizado visando o lucro imediato não se preocupou com o correto manejo do solo, com isso as formas inadequadas de preparo do solo provocaram intensos processos erosivos com a remoção da camada mais fértil e degradação física do solo. Esta ação representa a perda do solo pela erosão e o transporte de 12.587.969 toneladas por ano de solos nas principais bacias do Paraná. Segundo dados do Departamento

Nacional de Água e Energia Elétrica (DNAEE) os rios que mais contribuem para esta cifra são os rios Ivaí e Paraná que transportam, respectivamente, 2.708.300 e 8.325.504 toneladas de solo por ano.

O aumento da turbidez causou um gasto estimado de US\$ 217.000/ano em produtos químicos para o tratamento da água potável (ADUR & GUIDI, 1986). Segundo ANDREOLI (1993) muitos contaminantes químicos, incluindo agrotóxicos e insumos agrícolas como nitrogênio e fosfatos estão associados aos sedimentos. Em estudos realizados no período de 1976 e 1984 pela SEMA/SURHEMA, foram encontrados resíduos de agrotóxicos em 91,4% das amostras de água de 12 bacias do Estado sendo que a Bacia do Rio Pirapó apresentou resíduos em 97,2% das amostras.

A redução da fertilidade decorrente da erosão no período 1970-1986 induziu o consumo de fertilizantes de 575%, sem reflexos na produtividade, que se manteve estável na maior parte das culturas (BRAGAGNOLO & ALTAGA, 1990). Estes dados demonstram que grande parte do investimento com fertilizantes acaba sendo perdido e se transformando em contaminante hídrico. A EMBRAPA (1995) estima que a agricultura no Brasil contribua com 43% da carga total de nitrogênio, 41% do fósforo e quase 100% do potássio da carga de sais escoados por um rio

Para ANDREOLI et alli (1997) se o grau de deterioração da água bruta for mais acentuado, as características de projeto das estações de tratamento tornam-se inadequadas, exigindo novos investimentos para alteração das estações ou dos pontos de captação. Além da justificativa financeira deve ser avaliada a inviabilidade de sustentação deste processo a longo prazo, além das implicações éticas de tal prática. Concluem os autores que medidas de conservação de mananciais devem ser tomadas pois sua deterioração além de causar o aumento do consumo de produtos químicos para o tratamento, apresenta reflexos diretos na qualidade da água bruta e conseqüentemente na qualidade da água tratada.

URBANA

O crescimento populacional sobre mananciais gera a impermeabilização do solo, remoção florestal, aumento de lançamento direto de lixo e esgoto e a localização de aterros sanitários em mananciais. Esta pressão traz como efeitos à qualidade da água, o aumento da DBO, coliformes e outros contaminantes. Para os mananciais urbanos os problemas de lixo e esgotamento sanitários são os que mais atuam para a degradação de mananciais de abastecimento. No caso do lixo, além do lançamento direto de toneladas de lixo nos corpos d'água pelas comunidades ribeirinhas, dos 12 mil lixões existentes no Brasil, 63 % situam-se na beira de rios e mananciais demonstrando o descaso para com a conservação dos recursos hídricos. Situação semelhante verifica-se em relação ao esgoto doméstico onde as ligações clandestinas poluem diretamente os rios, comprometendo os benefícios dos recursos investidos na rede de coleta e tratamento de esgotos.

Para DALARMI (1995) a maior ameaça a qualidade da água bruta dos mananciais reside na expansão urbana sobre suas bacias. Na Bacia do Alto Iguazu, os rios Palmital, Irai, Iraizinho, do Meio, Piraquara, Itaquí e Pequeno estão sob ameaça permanente de degradação de suas águas pela ocupação urbana, inclusive o Rio Passaúna na face oeste da cidade. No Palmital, o grau de poluição obriga a paralização da estação em curtos períodos após o início de chuvas de grande intensidade, o que determinou estudos de sua exclusão futura do cenário dos mananciais de abastecimento.

MANANCIAIS ATUAIS E POTENCIAIS DA RMC

Os mananciais para abastecimento público devem apresentar uma distância das cidades a serem abastecidas viável em termos econômicos sem perder de vista o equilíbrio de sua preservação. Esta relativa proximidade apresenta um sério conflito representado pela expansão espontânea da urbanização sobre os referidos mananciais, com sua inevitável degradação. Esta dinâmica leva ao abandono dos investimentos realizados e a criação de verdadeiros cadáveres hídricos, que poluem e envergonham as cidades.

Por mais distante que seja, a definição de uma bacia como manancial de abastecimento estabelece a mais nobre e importante vocação desta área, que é a de produzir água de boa qualidade a qual, todos os demais usos devem estar subordinados. A idéia de aceitar a definição de restrição de uso, está expressa na estratégia de definir as Áreas de Proteção Ambiental como os instrumentos de manutenção da qualidade destas bacias. A definição de mananciais deve ser revestida de garantias legais, institucionais e políticas para garantir a sua manutenção frente às pressões desenvolvimentistas. Trata-se de realizar um estudo estratégico e buscar o consenso político através da participação pública

Outro ponto de fundamental importância são os custos de investimento e operacionais dos sistemas de abastecimento de água. Bacias mais distantes, em geral mais facilmente conservadas demandam a construção de grandes adutoras e em algumas situações de grandes alturas manométricas. É fácil compreender a diferença entre a coleta de água próxima da cidade com a distribuição praticamente realizada por gravidade, tal como acontece nos mananciais do Altíssimo Iguaçu, com uma transposição de 60 quilômetros de extensão e com mais de 600 mca de altura manométrica operacional, como seria o aproveitamento do Açungui.

O dimensionamento econômico destes custos poderia fornecer parâmetros da viabilidade dos investimentos na conservação dos mananciais. As fontes convencionais de financiamento tem disponibilidade de recursos para obras, mas dificilmente para custear atividades que visem a garantia de disponibilidade da matéria prima. Não somente pelos aspectos econômicos, mas incluindo também a dimensão ética da manutenção das condições ambientais, consideramos que não é a conservação ambiental que é cara, mas sim, a sua degradação.

Finalmente deve ser cuidadosamente avaliado o tempo necessário para a viabilização de obras de reservação e captação de água à grandes distâncias. O Projeto de concepção, o Estudo de Impacto Ambiental, o detalhamento do Projeto, o licenciamento ambiental, a licitação, as desapropriações e a implementação da obra requer um cronograma muito bem definido que considere um período mínimo de 8 anos entre a decisão política e a água na torneira do cidadão.

A Região Metropolitana de Curitiba - RMC está localizada próxima as cabeceiras da Bacia do Iguaçu, na Serra do Mar, que é o seu principal manancial de abastecimento e portanto a disponibilidade de água de boa qualidade representa um dos importantes fatores de limitação do desenvolvimento da região.

Para facilitar a compreensão, adotamos neste trabalho, a subdivisão desta bacia em Altíssimo Iguaçu e Alto Iguaçu; as bacias dos rios Várzea e Açungui aparecem a seguir como os próximos mananciais naturais de abastecimento.

Além dos recursos hídricos até aqui avaliados, as possibilidades seguintes seriam: o aproveitamento do Rio Negro e do Rio Ribeira. O Rio Negro situa-se na divisa com o Estado de Santa Catarina, em região de grande industrialização, com uma distância aproximada de 100 km da Cidade de Curitiba. O Rio Ribeira, tem previsão de aproveitamento hidrelético pela CESP e de Tijuco Alto pela iniciativa privada, localizado a cerca de 70 km de Curitiba, com um desnível de mais de 700 m, o que estabeleceria um altíssimo custo operacional. As bacias dos Rios Capivari e Arrail embora próximas da RMC, não foram consideradas no presente trabalho, pois estão sendo usadas para a geração de energia elétrica.

O Altíssimo Iguaçu inclui as áreas de drenagem desde as nascentes até a Captação do Iguaçu em Curitiba e Alto Iguaçu as áreas a jusante deste ponto até foz do Rio Pianduva no Município de Contenda. Desta forma, os Rios da Várzea e Negro, embora afluentes do Iguaçu são considerados de forma independente. Além destes o Rio Açungui, localizado a 50 km a oeste da RMC que demandaria uma altura manométrica total aproximada de 560 mca. O Rio da Várzea teria o seu aproveitamento a montante da Br 116, a aproximadamente 60 km ao sul de Curitiba, com altura manométrica cerca de 280 mca.

QUADRO 01 - MANANCIAS DO ALTO IGUAÇU - ÁREA E VAZÃO DE PRODUÇÃO

Bacia	Área Total (Km ²)	Área – Barragem (Km ²)	Vazão de Produção *** (l/s)
1 Iguaçu			
Altíssimo Iguaçu	565,00	233,00	7525
a) Rio Irai (Barragem)	113,00	113,00	1800
b) Rio Iraizinho	52,60	-	-
c) Rio Piraquara	101,60	85,00	1200
d) Rio do Meio	25,00	-	-
e) Rio Palmital	93,00	-	-
f) Rio Itaqui	39,80	-	-
g) Rio Pequeno	140,00	62,00	1000
h) Bacias incrementais*	-	-	3525
Alto Iguaçu	728,20	689,40	10210
1.2.1 Margem Esquerda	583,20	544,40	8210
a) Miringuava	101,00	71,90	1440
b) Rios de Campina e Cerro Azul	94,50	94,50	1465
c) Rio Cotia / Despique	154,70	154,70	2150
d) Rio Alto Maurício	36,00	36,00	540
e) Rio das Onças (Mandirituba)	29,00	29,00	410
f) Rio Faxinal	63,30	63,30	935
g) Rio das Onças (Contenda)	60,70	51,00	664
h) Rio Guajuvira	19,00	19,00	256
i) Rio Pianduva	25,00	25,00	350
1.2.2 Margem direita	145,00	145,00	2000
a) Rio Passauna	145,00	145,00	2000
b) Rio Verde *	257,00	-	-
c) Rio Itaqui *	128,00	-	-
Rio da Varzea	675,00	675,00	8780
Rio Açungui	1265,00	1265,00	11475
Rio Capivari	1100,00	1100,00	14900
Rio Arraial	286,00	286,00	5640
Rio Negro	-	-	-
Rio Ribeira	-	-	-
Aqüífero Karst	-	-	600

* Afluentes do Iguaçu a jusante do limite estabelecido para a bacia Alto Iguaçu; são hoje mananciais de abastecimento de Campo Largo e da Petrobrás.

** Para as bacias onde não estão previstas a construção de barragens, foi considerada a vazão mínima $Q_{(10,7)}$.

*** Todas as vazões mínimas consideradas garantem uma vazão de jusante de 50% do $Q_{(10,7)}$ definida pela decreto estadual 974 de 09/12/91.

CENÁRIOS FUTUROS

Consideraremos 3 cenários de disponibilidade hídrica na RMC, de forma possibilitar a avaliação das limitação impostas pelo crescimento urbano, agrícola e industrial sobre os mananciais de abastecimento.

Cenário do Plano Diretor de 1992 (Consórcio Geotécnica)

Este cenário, extremamente otimista, considera que haverá um grande cuidado do crescimento urbano sobre os mananciais e portanto somente aqueles que já se encontram com pressões antrópicas claramente definidas, seriam desconsiderados como áreas de abastecimento público, incluindo portanto praticamente toda a disponibilidade hídrica da bacia do Altíssimo e Alto Iguaçu até a cidade de Contenda, previstas no Plano Diretor de 1.992, elaborado pelo Consórcio Geotécnica .

Este cenário considera ainda a recuperação do Rio Palmital, na hipótese de que os programas que estão sendo desenvolvidos na recuperação deste rio apresentem grande efetividade prática. Além disto esta hipótese conta com o aproveitamento do Rio Pequeno, a montante do Distrito Industrial de São José dos Pinhais, cuja bacia alcança cerca de 102 km² (62 km² de barragem e 40 km² de bacia incremental).

Além destas definições o cenário do Plano Diretor prevê a utilização integral das captações previstas das bacias do Várzea, à montante da BR 116 e do Açungui na confluência do Rio Tacaniça e de 600 l/s provenientes do Aquífero Cárstico. O ponto de captação do Açungui foi definido nesta posição, para evitar o grande aumento do desnível e o pequeno incremento da bacia a jusante além da exigência da manutenção da vazão remanescente para a operação das usinas da CESP, já outorgadas pelo DNAE.

Cenário Atual dos Recursos Hídricos aproveitáveis p/ a RMC

A realidade prevista neste cenário, define a perda de bacias mais sujeitas a pressões antrópicas, no entanto mantendo as bacia mais importantes e estratégicas. As vazões provenientes do Várzea e Açungui são mantidas integralmente. Trata-se do cenário mais próximo da realidade, considerando a implementação de programas efetivos de conservação destas áreas.

Estão previstas neste cenário, a retirada dos seguintes mananciais:

Altíssimo Iguaçu

Nesta previsão são retirada as bacias incrementais do Rio Iraí, Iraizinho, do Meio, Piraquara, Palmital, Itaqui e Pequeno, em decorrência da expansão urbana sobre os mananciais. Esta hipótese foi considerada no Plano de Aproveitamento de Recursos Hídricos realizado pela JICA em 1.995.

Alto Iguaçu

- São retirados os Rio Campina e Cerro Azul devido a influência da BR 376, que corta toda a extensão do divisor das duas bacias e da tendência à industrialização nas suas cabeceiras;
- Retirada integral do Rio Cotia e redução da bacia hidrográfica dos Rios Despique, em razão da intensa atividade agrícola, da expansão acentuada da industrialização na Região e finalmente para evitar a influência do oleoduto, em cujo traçado será futuramente construído o gasoduto da Petrobras;
- Retirada do Rio Piunduva e redução do aproveitamento da bacia do Rio das Onças (Contenda) na sua parte a jusante da BR-476, pois esta rodovia corta transversalmente as bacias a montante das barragens previstas no plano diretor e pela intensa atividade agrícola, especialmente no cultivo da batata. O Rio Piunduva pela proximidade da sede municipal de Contenda, sofre também a influência da urbanização.
- Nesta opção consideramos uma vazão de exploração de 600l/s proveniente do Aquífero Cárstico.
- Foram excluídos deste cenário as bacias do Rio das Onças (Mandirituba) e parte da bacia do Maurício, a jusante da BR-116.

Cenário de Disponibilidade de Recursos Hídricos, considerando a Ocupação Desordenada dos Mananciais

Neste cenário consideramos a existência de uma dinâmica de ocupação desordenada sobre os mananciais, mantendo-se apenas aqueles menos sujeitos às pressões antrópicas em função de sua localização e da posição geográfica. Desta forma além das reduções de vazões já consideradas no cenário intermediário, serão desconsideradas as seguintes disponibilidades hídricas:

Altíssimo Iguaçu

- Rio Iraí devido à influência direta da conurbação da região Metropolitana de Curitiba, pois esta área é recortada pelas rodovias BR-116 e pelo Contorno Leste, afetada pelo crescimento industrial que está sendo observado e pelas ocupações irregulares em áreas insalubres, nas partes mais baixas da bacia, ao sul da PR-415. Portanto, nas circunstâncias previstas será excluída toda a bacia incremental do Altíssimo Iguaçu, incluindo o Rio Itaquí na sua totalidade, e a área da bacia do Rio Pequeno a jusante do Distrito Industrial de São José dos Pinhais (BR-277), com cerca de 40 km². Será considerada também a exclusão da bacia do reservatório do Iraí com uma vazão de 1500 l/s. As perdas totais poderão alcançar nestas condições cerca de 6000 l/s. Nesta previsão pessimista, a produção do Altíssimo Iguaçu ficaria reduzida a 1200 l/s correspondente às barragens Piraquara I e Piraquara II e mais a produção da barragem do Rio Pequeno.

Alto Iguaçu

- Exclusão do Rio das Onças (Contenda) pois encontra-se em uma região onde há expectativa de intensificação da agricultura e por apresentar uma vazão relativamente pequena. Rio Maurício por ser essa bacia uma área de maior concentração de irrigantes agrícolas, que segundo o Plano Diretor de 1992, já alcançavam naquela época uma vazão média de 170 l/s, com a previsão para o ano 2000 um volume anual de 1.404.000 m³. Serão também, neste cenário excluídas as bacias dos Rios Cotia e a área da bacia do Rio Despique a jusante do oleoduto. As perdas de vazão dessas bacias à fio d'água será da ordem de 382 l/s (250 l/s. Cotia e Despique e 132 l/s. do Rio Maurício).

Bacia do Várzea

- O impacto associado do crescimento das cidades, da expansão industrial e do uso agrícola, influenciado pela rodovia que liga Rio Negrinho a Curitiba, na área de influência desse rio justificariam a retirada parcial deste manancial neste cenário, mantendo apenas as cabeceiras com aproximadamente 198km².

Aquífero Karst

- A exploração deste aquífero encontra-se atualmente prevista para 600 l/s e tem apresentado reflexos ambientais na região. O cenário do Plano Diretor fixa o nível atual de exploração, pois considera a falta de informações dos impactos que poderiam ser gerados pela ampliação deste nível, tanto pela sua magnitude quanto pelos custos decorrentes.

QUADRO 02 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA DOS DIFERENTES CENÁRIOS

	Cenário do Plano Diretor de 1.992		Cenário Atual dos Recursos Hídricos Aproveitáveis em 1.999		Cenário Considerando a Ocupação Desordenada dos Mananciais	
	Capac. Prod.	Prod.Acum.	Capac. Prod.	Prod.Acum.	Capac. Prod.	Prod.Acum.
	Vazão (l/s)					
Aquífero Karst	600	600	600	600	200	200
Altíssimo Iguaçú	7.525	8.125	4.500	5.100	3.200	3.400
Alto Iguaçú	10.210	18.335	4.321	9.421	4.621	8.021
Rio da Varzea	8.780	27.115	8.780	18.201	3.600	11.621
Rio Açungui	11.475	38.590	14.400	32.601	14.400	26.021

CENÁRIOS DE DEMANDA

Para o estabelecimento dos cenários de demanda, adotamos o horizonte de 50 anos, com taxas decrescentes de crescimento populacional, considerando ainda uma taxa de crescimento máxima e uma mínima para cada período, o que permitiu o cálculo de populações máximas e mínimas. As quotas de consumo adotadas são crescentes, variando entre 200 a 300 l/hab.dia nas quais já está considerado o consumo doméstico e industrial.

Normalmente para a definição de demanda compensada, utiliza-se a demanda do dia de maior consumo, adotando-se 20% a mais do que a demanda máxima prevista. Este trabalho contudo, considerou o percentual de 10%, pois a procedência da água destes mananciais, se origina em grande parte, de bacias regularizadas através de reservatórios. As taxas adotadas e as projeções calculadas estão apresentadas no Quadro 03.

QUADRO 03 - Projeções de taxas de crescimento, populações, consumo per capita, demandas médias e demandas compensadas para o período entre o ano 2.000 e 2.050.

Ano	Taxa de crescimento %	População – 1000 hab		Quota per capita (l/hab. dia)	Demanda média l/s		Demanda compensada (l/s)	
		Máx	Mín		Máx	Mín	Máx	Mín
2000	-	2.800	2.800	200	6.482	6.482	7.130	7.130
2005	-	3.206	3.160	250	9.277	9.143	10.205	10.057
2010	3,5/3,2	3.808	3.699	250	11.018	10.703	12.120	11.773
2015	3,5/3,2	4.457	3.802	280	14.444	12.321	15.888	13.537
2020	2,8/3,2	5.217	4.875	280	16.907	15.799	18.597	17.378
2025	2,8/3,2	5.989	5.382	280	19.409	17.442	21.350	19.187
2030	2,2/2,8	6.876	5.942	280	22.283	19.256	24.511	21.182
2035	2,2/2,8	7.592	6.049	300	26.361	21.003	28.997	23.103
2040	1,8/2,2	8.547	7.102	300	29.677	24.659	32.645	27.125
2045	1,8/2,2	9.344	7.726	300	32.444	26.826	35.688	29.509
2050	1,7/1,8	10.216	8.406	300	35.472	29.187	39.019	32.106

RELAÇÕES ENTRE CENÁRIOS DE DISPONIBILIDADE E PROJEÇÕES DE DEMANDA

Cenário do Plano Diretor de 1.992 (Consórcio Geotécnica)

Nas condições do Plano Diretor, seria necessário o aproveitamento de cerca de 83% da disponibilidade hídrica das bacias consideradas, para suprir a população projetada para a condição de crescimento populacional mínimo no ano de 2.050. Para a condição de crescimento máximo as bacias consideradas poderiam suprir a demanda até o ano 2049.

Na projeção de demanda máxima de crescimento populacional, o aproveitamento do Várzea deve ser realizado pouco antes do ano de 2.020 e do Açungui entre 2.045 e 2.050.

Cenário com a Manutenção dos Recursos Hídricos Atualmente Aproveitáveis p/ a RMC

Neste cenário hoje mais realista, os mananciais propostos teriam condições de suprir a demanda do crescimento mínimo até o final do período e para o crescimento populacional máximo até o ano 2040. Após essa data, para evitar o impasse do crescimento nulo devido a carência de água, seria necessário a busca de mananciais com distância maior do que 100 km como o Rio Negro ou alterar o uso de bacias com aproveitamento hidroelétrico como o Ribeira ou o Capivari. Considerando a demanda máxima, as captações do Alto Iguaçu deverão entrar em operação tão logo sejam desativadas as bacias incrementais do Altíssimo Iguaçu; as águas do Açungui serão necessárias pouco antes do ano 2.020.

Cenário de Disponibilidade de Recursos Hídricos, com a Manutenção da Atual Dinâmica de Degradação

Neste cenário os mananciais disponíveis seriam esgotados para o atendimento da comunidade no crescimento mínimo entre os anos de 2.030 e 2.035 e para a demanda correspondente ao crescimento máximo pouco após o ano 2.025

CONCLUSÕES

- A disponibilidade hídrica da RMC é restrita e portanto o planejamento do uso de seus mananciais deve ser cuidadosamente avaliado;
- No cenário do Plano Diretor, que considera que praticamente toda a disponibilidade hídrica das condições de 1.992 ficará preservada até o ano 2.050, seriam utilizados neste ano, aproximadamente 100 % da disponibilidade total para a projeção de população máxima e 83% para a população mínima;
- No cenário de manutenção da disponibilidade hídrica atual, os mananciais disponíveis serão suficientes até o ano 2050 para o crescimento mínimo, e até 2040 para o crescimento máximo;
- Considerando a demanda máxima, para o cenário de manutenção dos recursos hídricos atualmente aproveitáveis, as captações do Alto Iguaçu deverão entrar em operação tão logo sejam desativadas as bacias incrementais do Altíssimo Iguaçu e as águas do Açungui serão necessárias próxima ao ano de 2.020 ;
- Nas condições do cenário de disponibilidade de recursos hídricos considerando a inexistência de programas efetivos de conservação de mananciais, toda a potencialidade das bacias indicadas seriam esgotados entre os anos de 2.030 e 2.035 para o crescimento máximo entre os anos 2.035 e 2.040 para o crescimento mínimo;
- Especificamente para a Região Metropolitana de Curitiba, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- Tomar todas as providências imediatas para evitar os impactos sobre a bacia do Irai;
- Deve ser acelerada a implantação do Projeto de Controle de Cargas Tóxicas na BR-116, previsto no PROSAM e também no Contorno Leste;
- Deverá ser revisado o Plano Diretor que deverá orientar não somente o plano de obras de captações mas deverá ser utilizado como base para negociação da revisão dos Planos Diretores Municipais dos municípios da RMC, de forma a definir critérios ambientais para o uso urbano, agrícola e industrial destas áreas, com base no art. 211 da Constituição Estadual do Paraná;
- Deverá ser desenvolvido um amplo programa de divulgação do Plano Diretor, de forma a garantir o seu controle social;
- A degradação de mananciais além de impor limites físicos ao desenvolvimento, estabelece a antecipação do cronograma de obras para captações mais distantes, determinando maiores custos de implantação e operação dos sistemas;
- A nova dinâmica econômica exige da sociedade e do poder público, uma grande agilidade para a adequação dos paradigmas ambientais, de forma a implementar instrumentos capazes de organizar e direcionar desenvolvimento, evitando os reflexos ambientais autofágicos do modelo econômico que não considera a conservação de sua base produtiva;
- A alteração da estrutura atual, exige a definição de ações concretas de harmonização das ações interinstitucionais, especialmente com as áreas de gestão ambiental, de recursos hídricos e de áreas setoriais, como agricultura e desenvolvimento urbano e da iniciativa privada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADUR & GUIDI, E.F. **O manejo integrado de solos na Bacia do Rio do Campo e seus efeitos na melhoria da qualidade da água.** SEAB/SANEPAR. Curitiba. 1986.
2. ANDREOLI,C.V. & SOUZA,M.L.P. **Gestão ambiental por bacias hidrográficas.** In: MAIMON,D (Coord.). Ecologia e Desenvolvimento. APED. Rio de Janeiro. p. 99-118. 1992.
3. ANDREOLI C.V. **Influencia de la agricultura en la calidad del agua.** In: FAO. Prevencion de la contaminacion del agua por la agricultura y actividades afines. Santiago, Chile. p. 59-73. 1993.
4. ANDREOLI,C.V.; ANDREOLI,F.N.;IHLENFELD,R.G.K.; RODRIGUES,E.M. **Influência da deterioração da água bruta no consumo de produtos químicos e na qualidade da água tratada.** Sanare, Curitiba, v.7 n.7, p.28-32. 1997.
5. BRAGAGNOLO,N. & ALIAGA, J.C.A.E. **Programa de Desenvolvimento Rural do Paraná. Sub Programa de manejo e conservação de solo e controle da poluição.** In: Congresso Sul Americano De Bacias Hidrográficas. Chile. 1990.
6. DALARMI, O. **Utilização futura dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Curitiba.** Sanare, Curitiba, v.4 n.4, p.31-43. 1995.
7. DECONTO,L. & SANTOS, J.C.R. **Produção de desinfetantes in loco - experiência da SANEPAR.** Sanare, Curitiba, v.4 n.4, p. 15-21. 1995.
8. EMBRAPA. **Programa de Qualidade Ambiental.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa:Jaguariúna. 30p. 1995.
9. FIGUEIREDO,S.V.A. . **Conflitos relativos ao uso da água.** In: Recursos Hídricos e Desenvolvimento sustentável da agricultura (Silva,D.D & Pruski,F.F eds.) Brasília, MMA;SRH;ABEAS. Viçosa.UFV. p.37-44. 1997.
10. LARA,A. I.; ANDREOLI,C.V.; ANDREOLI,F.N. **Conservação e mananciais: A visão das companhias de saneamento.** In: Congresso Brasileiro De Engenharia Sanitária e Ambiental (20:1999:Rio de Janeiro). Anais (CD)...ABES. p. 3760-3764. 1999.
11. LUDUVICE,M. Gestão de Biossólidos e o Mercosul. In: **Seminário Sobre Gerenciamento De Biossólidos Do Mercosul** (1:1998:Curitiba,PR). Anais... SANEPAR/ABES-PR. p. 9-10. 1998.
12. ROMANO, P. **Política para a gestão de recursos hídricos.** In: **Recursos Hídricos e Desenvolvimento sustentável da agricultura** (Silva,D.D & Pruski,F.F eds.) Brasília, MMA;SRH;ABEAS. Viçosa. UFV. p.1-13. 1997.
13. SANTOS, R.J.R. **Programa de Conservação de Mananciais.** Sanare, Curitiba, v.9 n.9, p.33-40. 1998.