

JOSELEI FERREIRA

**A SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
EM CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA**

Monografia apresentada como pré-requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas, no Curso de Ciências Econômicas, Departamento de Ciências Econômicas, do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Luiz Antônio Lopes.

CURITIBA

2006

TERMO DE APROVAÇÃO

JOSELEI FERREIRA

A SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas, no Curso de Ciências Econômicas, do Departamento de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Orientador: Prof. Luiz Antônio Lopes
Departamento de Ciências Econômicas - UFPR



Prof. Demian Castro
Departamento de Ciências Econômicas - UFPR



Prof. Igor Zanoni Constant Carneiro Leão
Departamento de Ciências Econômicas - UFPR

Curitiba, 30 de Novembro de 2006

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe Elza Kreticoski Ferreira (in memoriam), ao meu irmão Claudinei que sempre me incentivou, ao amigo e orientador Professor Lopes pela sabedoria e paciência em me auxiliar nesse trabalho, a minha esposa Iraide, meus filhos Paulo Henrique e Ingrid e ao meu Deus que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos.

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	V
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	V
LISTA DE GRÁFICOS	V
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 ÁGUA E SEUS CONFLITOS DE SUSTENTAÇÃO À VIDA	5
2.2 SITUAÇÃO MUNDIAL DA ÁGUA	8
3 PROBLEMAS AMBIENTAIS E SOCIAIS DOS MANANCIAIS	13
3.1 DEGRADAÇÃO URBANA	14
3.2 DEGRADAÇÃO RURAL	15
3.3 ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIOS.....	17
3.4 AUMENTO DA DEMANDA POR ÁGUA	22
4 VALOR ECONÔMICO E CONTROLE DE PERDAS DE ÁGUA	25
4.1 AÇÕES DE CONTROLE DE PERDAS DE ÁGUA.....	29
4.2 EQUIPAMENTOS DE ECONOMIA DE ÁGUA.....	35
5 PROTEÇÃO DAS ÁREAS DE MANANCIAIS	38
5.1 AGENDA 21 GESTÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVA.....	41
6 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	46

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA.....	20
TABELA 2 – CRESCIMENTO DA DEMANDA DE ÁGUA.....	23
TABELA 3 – PROJEÇÕES DE TAXAS DE CRESCIMENTO	24
QUADRO 4 – AÇÕES INTEGRADAS.....	31
QUADRO 5 – LIGAÇÕES ATIVAS E INATIVAS.....	32
QUADRO 6 – ÁREA DE RISCO JÁ TRABALHADAS.	33

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – FOTOGRAFIA DE VAZAMENTO	34
FIGURA 2 – FOTOGRAFIA DE USO NÃO AUTORIZADO	34
FIGURA 3 – FOTOGRAFIA DE LIGAÇÃO CLANDESTINA	34

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – PERDAS	30
--------------------------	----

RESUMO

A água é um recurso natural indispensável para a vida das pessoas, das plantas e dos animais. A lei brasileira a considera um bem de domínio público, o que significa que todos tem o direito de utiliza-la, mas também devem ser responsáveis pela sua preservação. Hoje a poluição das águas por lixo, detritos industriais, e produtos químicos usados na agricultura, e depois lançados nos rios, lagos, açudes, é um dos grandes problemas que enfrentamos, pois tornam a água imprópria para a utilização. Outros problemas se verificam nos desperdícios, fraldes e habitações irregulares que comprometem o meio ambiente e encarece a produção. Temos que adotar uma postura de comprometimento com a água, principalmente para assegurar a atual e as futuras gerações que haja quantidade e qualidade necessária para viver. E para isso, reforça a necessidade de preservação, pois os custos para recuperar um rio são altíssimos. Além da água devemos cuidar das florestas que estão em torno dos cursos d'água, porque elas servem para protege-los contra a erosão e o assoreamento que podem destruir o leito dos rios, secar lagos e açudes e assim dificultar o nosso acesso a esse bem tão precioso.

1. INTRODUÇÃO

A água é um elemento indispensável para a vida dos seres vivos animais e vegetais. O ser humano depende fundamentalmente da água em quantidade e qualidade suficientes para atender todas as suas necessidades, não somente para manter sua sobrevivência como para proteger a saúde e assegurar o seu desenvolvimento econômico. A utilização diária da água para saciar a sede, cozinhar, cultivar e industrializar demonstra sua grande importância para a humanidade. O problema é que o aumento da população e da ocupação, tanto territorial quanto industrial, comercial e doméstica gera o aumento de resíduos (esgoto industrial e doméstico, etc.) que contaminam as águas superficiais e subterrâneas prejudicando o bem-estar da sociedade e o meio ambiente.

A escassez da água, que em passado recente era considerada uma hipótese restrita a regiões áridas, assume hoje uma importância estratégica em todas as regiões do mundo e em Curitiba também. Os recursos hídricos começam a ser vistos como sinônimo de oportunidade de desenvolvimento e como um muito provável grande limitador do crescimento humano.

O presente trabalho se justifica pela preocupação com a escassez dos recursos hídricos não somente para irrigação ou para as indústrias, mas principalmente para a manutenção da qualidade de vida humana.

A hipótese analisada é a de que se não houver ações em todas as esferas dos poderes públicos e privados em relação à degradação dos mananciais, em um futuro próximo haverá escassez de água potável.

Na sustentação teórica deste estudo (segundo capítulo) será abordada a questão do desenvolvimento ambientalmente sustentável. O desenvolvimento econômico e o bem-estar da humanidade dependem dos recursos da terra. A partir deste paradigma o desenvolvimento sustentável se torna praticamente impossível se for permitido que a degradação ambiental continue. Ainda nesse capítulo serão mostrados os problemas

mundiais da água e as conseqüências da degradação dos recursos hídricos além de exemplos de países que já sofrem com o problema da escassez.

O terceiro capítulo aborda um grave problema o qual diz respeito à degradação dos recursos hídricos de Curitiba e região metropolitana devido ao crescimento populacional urbano em áreas de mananciais, gerando aumento de poluição e comprometendo cada vez mais os mananciais. A região metropolitana de Curitiba atrai constantemente imigrantes na linha de pobreza que, à falta de moradia, estabelecem-se em reservas ambientais. Essa situação é considerada pela SANEPAR – Companhia de Saneamento do Estado do Paraná cujo Plano Diretor prevê que a capacidade de abastecimento dos mananciais da região metropolitana de Curitiba estará esgotada entre 2030 e 2050, dependendo do grau de degradação ambiental dos rios” (MARTINS, 2002, p.3). Será comentado também nesse capítulo a questão do aumento da demanda por água na região e o combate às perdas e desperdícios.

No quarto capítulo serão mostradas as ações e atividades de conscientização que as autoridades competentes de Curitiba e Região Metropolitana vêm tomando em relação aos problemas de fraudes, perdas e desperdícios na região. O quinto capítulo trata das medidas de proteção das áreas de mananciais seguido das considerações finais.

O desenvolvimento do estudo pretende demonstrar a importância e ambiental da conservação dos recursos hídricos para a qualidade de vida e a garantia de subsistência das economias e de futuras gerações.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este trabalho baseia-se no conceito de desenvolvimento sustentável surgido em meados da década de 1980 denominado ecodesenvolvimento. Essa nova proposta de desenvolvimento para o planeta toma força com a publicação, em 1987, do Relatório da Comissão Brundtland¹, intitulado Nosso Futuro Comum (MARTINS, C. R., VALENCIO, N. F. L., 2003, p. 55)

Nesse Relatório, define-se desenvolvimento sustentável, “como um desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem as suas”. Nele, foi apresentada uma nova proposta para recuperar o planeta dos danos provocados pela humanidade principalmente, além dos fenômenos naturais. Assim, a publicação do Relatório de Brundtland foi o primeiro passo para que o termo desenvolvimento sustentável assumisse credibilidade política.

No evento organizado pela Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), ocorrido no Rio de Janeiro em 1992, também conhecido como Rio 92, aconteceram vários debates sobre esse o qual foi explorado em mais detalhes e endossado por governos de várias nações.

O conceito de desenvolvimento sustentável, quando olhado de uma forma global, isto é, em nível planetário, revela que a espécie humana deve utilizar os recursos naturais de forma a não alterar as atuais condições do equilíbrio climático e da biodiversidade existente. Portanto, um dos maiores desafios a enfrentar no futuro, para alcançar o desenvolvimento sustentável, será minimizar os efeitos da escassez da água e da poluição, particularmente nos países em desenvolvimento.

O homem, o ambiente e a economia devem andar juntos, em equilíbrio, já

¹ Oficialmente denominada “Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento”.

que o futuro do planeta exige responsabilidade de todos os atores envolvidos com o progresso. Hoje, o enorme desafio que todos, e em especial das empresas, é o de mudar as formas convencionais de produção e os hábitos de consumo, sem provocar danos à natureza. O enfoque deste novo desafio é o desenvolvimento sustentável, já que o crescimento e o progresso da humanidade são necessários e inevitáveis (ABES, 2003).

No meio urbano, esta força transformadora e predatória se apresenta de forma mais preocupante, uma vez que a urbanização acaba alterando todos os aspectos dos ambientes naturais, inclusive o relevo, o uso da terra, a vegetação, a fauna, a hidrologia e o clima. Diante de tais fatos, o planejamento urbano precisa, além de cuidar da estruturação da cidade em favor de suas atividades habituais de atendimento às questões relativas a habitação, trabalho, transporte e lazer, incluir a preocupação com a capacidade de sustentação do ambiente natural sobre o qual a cidade se desenvolve (GARCIAS, 2001).

O desenvolvimento sustentável prevê que a evolução da humanidade deve atender as necessidades das gerações atuais, sem comprometer as necessidades das gerações futuras. Com isso, os três segmentos envolvidos com o crescimento: o homem, a economia e o ambiente devem agregar valor em todas as suas relações e não se deve pensar em desenvolvimento apenas em termos econômicos, mas sim, pensar em uma forma de sustentabilidade, em que os recursos naturais não renováveis sejam preservados e não apenas extraídos para promover a riqueza (ABES, 2003).

Estamos diante da seguinte equação: como crescer sem destruir? Como compatibilizar crescimento econômico e equilíbrio ambiental? Esta é a questão que se coloca para a humanidade: como crescer poupando os sistemas ambientais, preservando, mas também melhorar o que ao longo do tempo foi destruído?

2.1 ÁGUA E OS CONFLITOS DE SUSTENTAÇÃO DA VIDA

Desde os primórdios das civilizações antigas a posse da água representou um instrumento político de poder. O controle dos rios, como forma de dominação dos povos que habitavam os setores hidrográficos foi praticado desde, pelo menos, 4000 anos a. C. na Mesopotâmia. O controle das inundações do rio Nilo foi a base do poder da civilização Egípcia, desde cerca de 3, 4 mil anos a.C. Nos vales dos rios Amarelos e Indu, a utilização da água como forma de poder foi iniciada em 3000a.C. sendo exercida por meio de obras de controle de enchentes e da oferta de água para irrigação e abastecimento das populações.

O controle do rio Eufrates foi a base do poder da Primeira Dinastia da Babilônia, possibilitando ao Rei Hamurábi – 1792-1750a.C. – unificar a Mesopotâmia e elevar sua região norte a uma posição hegemônica. Para alguns, a politização e centralização atuais do poder sobre a água teriam tido suas origens nessa época.

Modernamente, o conflito mais grave da água é vivenciado por israelenses e palestinos, cujos mananciais disponíveis dependem de acordos entre Jordânia, Síria, Líbano, Egito e Arábia Saudita.

A história da água sobre o planeta Terra é complexa e está diretamente relacionada ao crescimento da população humana, ao grau de urbanização e aos usos múltiplos que afetam a quantidade e a qualidade.

Segundo TUNDISI (2003, p.1) a história da água, seus usos e contaminações também estão relacionadas à saúde pois muitas doenças que afetam a espécie humana têm vinculação hídrica, através de organismos que se desenvolvem na água ou que têm parte de seu ciclo de vida em vetores que crescem em sistemas aquáticos. Os usos da água geram conflitos em razão de sua multiplicidade e finalidade diversas, as quais demandam quantidade e qualidades diferentes para atender ao abastecimento público, o hidroelétrico, a agricultura, transporte, recreação e turismo, disposição de resíduos, industriais, todos esses usos são conflitantes. As avaliações sobre a água, sua disponibilidade e seu papel no desenvolvimento, estão mostrando a necessidade de

mudanças substanciais na direção do planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos.

Outra questão de conflitos que merece muita atenção é a poluição das águas, pois os recursos hídricos poluídos por descargas de resíduos humanos e de animais transportam grande variedade de patógenos, entre eles bactérias, vírus, protozoários ou organismos multicelulares, que podem causar várias doenças gastrointestinais. As doenças de vinculação hídrica aumentam de intensidade e distribuição em regiões com alta concentração populacional como zonas periurbanas de metrópoles, por exemplo, pela intensificação de atividades humanas como pecuária ou agricultura, ou atividades industriais com resíduos para processamento de carnes ou laticínios e, portanto, com alta carga de matéria orgânica (TUNDISI, 2003, p.56).

Como causa desses fatos citam-se os aterros sanitários que podem contaminar as águas superficiais e subterrâneas, também os restos de alimentos, resíduos de animais domésticos, fraldas descartáveis que também contêm patógenos e provocam doenças e contaminam o meio ambiente.

Todos os tipos de lixo jogados na rua podem, por sua vez, ser carregados por alguma tempestade e levados para algum rio que atravessa a cidade. Quem não viu um monte de lixos flutuando na água? Mas essa é a poluição que enxergamos. Os esgotos lançados nos rios com restos de comidas alimentam uma bactéria aeróbica, elas consomem oxigênio e destroem a vida aquática e além disso podem causar problemas de saúde se forem ingeridas.

Outros problemas são as indústrias localizadas ao lado de rios e lagos. Só recentemente foram criadas leis que determinam o tratamento em esgotos industriais, tentando diminuir a quantidade de rios e lagos poluídos em todo o mundo, responsáveis por muitas mortes.

Os vazamentos de petróleo são uma das piores causas de poluição do mar, pois essa substância espalha-se pela superfície das águas, levando anos para ser absorvido, o que gera sérios desequilíbrios no meio ambiente.

As substâncias que se misturam na água são chamadas de agentes poluentes e causam muito mal aos seres vivos. Alguns agentes poluentes da água são os esgotos das cidades eliminados em rios e mares e os detritos domésticos lançados em rios, riachos e lagos, entre outros locais.

Para evitar e combater a poluição da água não é necessário acabar com as fábricas e indústrias mas há que se tomar medidas como: instalar filtros nas fábricas e indústrias, tratar os esgotos para evitar que contaminem rios e mares, evitar jogar lixo ou material recicláveis em rios e mares; conduzir toda a água utilizada pela população para uma estação de tratamento².

Uma das grandes ameaças à sobrevivência da humanidade nos próximos séculos será a contaminação química das águas.

Para DUMANOSKI citado por TUNDISI (2003) o aumento da fabricação de substâncias químicas, logo após a 2ª Guerra Mundial (a chamada revolução química), produziu enorme e diversificada variedade de compostos químicos e compostos sintéticos. Essas substâncias químicas, desenvolvidas para controlar as doenças, aumentaram a produção de alimentos e a expectativa de vida das pessoas, mas, ironicamente, tornaram-se uma ameaça à saúde pública, à saúde humana e à biodiversidade, colocando em risco os sistemas de suporte à vida, incluindo a biodiversidade do planeta.

Além da ameaça de câncer representada pelo acúmulo dessas substâncias no corpo humano, há outros possíveis sérios problemas de saúde relacionados às substâncias químicas sintéticas:

- efeitos negativos à reprodução dos seres humanos;
- eeformidades no esperma e na contagem do esperma, reduzindo o potencial de reprodução da espécie humana;

² (http://www.trabalhoescolar.hpg.ig.com.br/poluicao_ambiental.htm/ acessado em 03 de abril de 2006).

- comprometimento do sistema imunológico;
- efeitos negativos no desenvolvimento do cérebro; aberrações de comportamento e problemas de aprendizagem.

Outra questão que também merece muita atenção é a contaminação por mercúrio e metais pesados tóxicos que contaminam os peixes e os seres humanos por meio da cadeia alimentar.

As informações acima nos mostra os conflitos que existem entre o homem e o meio ambiente evidenciando a necessidade de conscientização e responsabilidade de todos.

2.2 SITUAÇÃO MUNDIAL DA ÁGUA

Nesse capítulo será mostrado como está a situação mundial da água, pois Segundo TUNDISI (2003, p. 42) a última avaliação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, identificou 80 países com sérias dificuldades para manter a disponibilidade de água. Esses países representam 40% da população mundial e neles, mais de um bilhão de pessoas têm problemas de acesso à água potável e 2,4 bilhões não têm acesso a saneamento básico. A falta de acesso à água de boa qualidade e ao saneamento resulta em centenas de milhões de casos de doenças de vinculação hídrica e mais de 5 milhões de mortes a cada ano. Estima-se que entre 10.000 e 20.000 crianças morrem todo dia vítima de doenças de vinculação hídrica. Cerca de 1/3 da população mundial vive em países onde a falta de água vai de moderada a altamente impactante e o consumo representa mais de 10% dos recursos renováveis da água. Mais de 20% de todas as espécies de água doce estão ameaçadas ou em perigo em razão da construção de barragens, diminuição do volume de água e danos causados por poluição e contaminação. Cerca de 37% da população mundial vive próximo à costa, onde o esgoto doméstico é a maior fonte de contaminação. 120 mil km³ de água estão contaminados e para o ano de 2050 espera-se uma

contaminação de 180 mil km³ caso persista a poluição³.

Segundo WATSON citado por TUNDISI (2003) oito principais problemas ambientais do planeta foram analisados em uma série de reuniões de cientistas, administradores, gerentes e ministros do Meio Ambiente sob os auspícios da UNEP (sigla em inglês do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), da NASA (sigla em inglês da agência americana de Aeronáutica Nacional e Administração Espacial) e do Banco Mundial; dessas reuniões resultaram documentos que, a partir de 1990, foram sintetizados em oito temas centrais para o futuro do planeta:

1. mudanças globais;
2. perda de diversidade biológica;
3. depleção estratosférica de ozônio;
4. degradação de recursos hídricos;
5. desertificação e degradação do solo;
6. desmatamento e uso não sustentável de florestas;
7. degradação de recursos do mar e do ambiente marinho;
8. poluentes orgânicos persistentes.

Diante dos vários problemas acima mencionados avulta-se a preocupação com as mudanças climáticas globais que podem causar impactos extremamente significativos no suprimento de água doce e na qualidade da água.

Segundo TUNDISI (2003, p.61) várias são as conseqüências dessas mudanças globais:

- perda e retração das geleiras que podem impactar drenagem e suprimento de água nos locais onde os degelos são importante fonte de água doce;
- enchentes e secas serão mais freqüentes. As enchentes aumentarão o transporte de sedimentos e a degradação da qualidade da água em

³ Fonte: PNUMA, IETC, 2001, UNESCO, 2003.

algumas regiões;

- o aumento na intensidade dos ciclones tropicais deve provocar aumento de riscos de morte e de riscos à propriedade e aos ecossistemas em função de chuvas pesadas, enchentes, tempestades e ventos fortes;
- a distribuição geográfica de doenças de veiculação hídrica deverá aumentar nas altas latitudes e regiões montanhosas, assim como a exposição a doenças como malária, dengue e cólera;
- diminuição de atividades produtivas nas áreas costeiras, danos à infraestrutura e às regiões de mangue que podem ser afetadas pelo aumento do nível do mar.

Entre as principais causas dessa degradação estão:

- o crescimento populacional e rápida urbanização;
- o gerenciamento não coordenado dos recursos hídricos disponíveis;
- o não reconhecimento de que saúde humana e qualidade de água são interativas;
- o aumento da degradação do solo por pressão da população causando a erosão e a sedimentação de rios, lagos e represas;
- a água ser tratada como um bem social e não um bem econômico, resultando em uso ineficiente (irrigação, por exemplo) e em desperdícios após o tratamento (na distribuição);
- problemas sociais, econômicos e ambientais referentes aos recursos hídricos são tratados separadamente e de forma pouco eficiente.

Ainda segundo TUNDISI (2003, p.65), uma projeção dessa degradação para o futuro foi analisada chegando-se à conclusão de que:

- em 2025, dois terços da população humana estará vivendo em regiões com estresse de água e em muitos países em desenvolvimento a pouca disponibilidade de água afetará o crescimento e a economia local e

regional;

- a poluição da água continuará afetando os recursos hídricos continentais e as águas costeiras;
- o uso inadequado do solo afetará bacias hidrográficas nos continentes, águas costeiras e estuárias.

As consequências econômicas e sociais dessas mudanças serão:

- degradação mais rápida de águas superficiais e subterrâneas, afetando as reservas;
- suprimento inadequado de água para zonas rurais e urbanas;
- riscos de epidemia e efeitos crescentes na saúde humana, especialmente em regiões urbanas;
- aumento dos impactos econômicos resultantes da degradação dos recursos hídricos.

A deterioração dos mananciais e do suprimento de água é resultado do constante aumento no volume de água utilizado para diversas finalidades e do aumento da população e da contaminação hídrica. Esse impacto, do ponto de vista qualitativo e quantitativo, tem custos econômicos elevados na recuperação dos mananciais e fontes de abastecimento, lagos e represas. (TUNDISI, 2003, p.66)

Embora o Brasil possua entre 13 e 20% das reservas de água doce do planeta, de acordo com estimativas de diversas entidades internacionais, também tem enfrentado graves problemas em relação à escassez do recurso, que é progressiva nos grandes centros urbanos do país. A primeira causa diz respeito à distribuição pouco uniforme dos recursos hídricos no território nacional: a bacia do Amazonas, localizada na região menos habitada do Brasil, com apenas 7% da população, concentra 73,3% da água doce presente no Brasil enquanto a Bacia do Paraná, que abastece as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, retém 6,8% do volume total de água doce.

Em contrapartida, a maior concentração populacional do país encontra-se nas

capitais, distantes dos grandes rios brasileiros, como o Amazonas, o São Francisco e o Paraná. A região Sudeste conta com apenas 6% da produção hídrica nacional e concentra 43% da população brasileira. E há ainda o Nordeste, onde a falta d'água por longos períodos tem contribuído para o abandono das terras e para a migração aos centros urbanos, como São Paulo e Rio de Janeiro, agravando ainda mais o problema da escassez nessas cidades (ANÁLISE SETORIAL, p.13, 2001)

Nos últimos anos, uma série de fenômenos naturais vem provocando vários desastres. Alguns são imprevisíveis, como a fatal tsunami que atingiu o Oceano Índico em dezembro de 2004 deixando 285.000 vítimas. Já os catastróficos furacões Katrina e Wilma e a forte e prolongada seca na região amazônica são o triste resultado do aquecimento global causado pela poluição atmosférica e pelo desmatamento. A retirada em excesso dos aquíferos, a urbanização maciça e a poluição descontrolada estão subtraindo as provisões de água do mundo, exatamente quando mais se precisa economizar. O alarme está soando. A sociedade ouvirá a tempo?

3 OS PROBLEMAS AMBIENTAIS E SOCIAIS DOS MANANCIAIS DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA.

Segundo um estudo desenvolvido por ANDREOLI & CARNEIRO (2005) mostram que o crescimento demográfico acelerado observado na RMC – Região Metropolitana de Curitiba ao longo das últimas décadas resultou no desenvolvimento intenso da região periférica das principais cidades da Grande Curitiba. Enquanto a cidade de Curitiba, núcleo da RMC, expandiu-se cerca 12% na última década, as cidades periféricas viveram uma explosão de quase 30% de crescimento (IBGE, 1998). A taxa de crescimento médio entre 1996 e 2000 do aglomerado da grande Curitiba foi de 2,96% ao ano, enquanto as cidades de entorno cresceram em média 4,86%. Piraquara, Pinhais e Quatro Barras, municípios cujas áreas urbanas crescem aceleradamente sobre os mananciais, vivenciaram uma explosão demográfica de 8,53%, 3,59% e 3,83 ao ano, respectivamente.

Complicam, agudizam ainda mais esse processo a ocupação de áreas de proteção de mananciais e várzeas, com os consequentes impactos sobre a disponibilidade e qualidade da água, além da necessidade de forte expansão dos sistemas de abastecimento de água, coleta de esgoto sanitária e coleta de lixo. Como consequência dessa expansão, observa-se a degradação crescente dos corpos d'água pela ocupação de áreas importantes para recarga de aquífero, descargas diretas de esgoto, cargas não-pontuais e escoamento superficial. ANDREOLI (2005)

O crescimento populacional sobre mananciais tem trazido grandes problemas para a qualidade da água e a saúde humana. Esse crescimento gera a impermeabilização do solo, remoção florestal, aumento de lançamento direto de lixo e esgoto e a localização de aterros sanitários em mananciais. Essa pressão impacta a qualidade da água, com o aumento de coliformes e outros contaminantes. Para os mananciais urbanos os problemas de lixo e esgoto sanitários são os que mais atuam para a degradação de mananciais de abastecimento, pois os recursos hídricos estão

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

Dependendo da situação dos mananciais de abastecimento, se rural ou urbano, os fatores que afetam a conservação destas áreas agem com intensidade distintas, pois podemos ver que a pressão de urbanização na RMC, praticamente irrefreável, seja para ocupação dos milhares de lotes aprovados na década de 50, seja por invasões cada vez mais frequentes e que o poder público não tem sabido enfrentar.

Segundo ANDREOLI (2005), 70% da água de Curitiba vem das bacias do Irai e do Iguaçu e o crescente número de invasões ao longo de rios como o Rio Palmital, em Colombo e em Pinhais, contribui significativamente na poluição destas águas. Uma das últimas amostragens da Sanepar constatou a presença de 92 mil coliformes fecais a cada 100 ml de água, podendo impossibilitar seu tratamento caso as invasões não sejam controladas. Este fato pode obrigar a transferência da captação d'água para os mananciais da Serra do Mar, a maior distância, onerando o processo, refletindo a longo prazo em maior custo da água para o consumidor final em até 50 vezes o custo da perda dos recursos hídricos.

3.1 DEGRADAÇÃO URBANA

Para os mananciais urbanos os problemas de lixo e esgoto sanitário 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.

A expansão da ocupação urbana, foi motivada pelo baixo preço dos lotes direcionados para regiões consideradas inadequadas para urbanização, que compreendem áreas inundáveis. Quanto às áreas dos mananciais de abastecimento público mais importantes para a região, o documento indica que os centros urbanos nos municípios de Piraquara e São José dos Pinhais deverão ter seus crescimentos controlados de forma mais rígida em virtude de sua localização específica, muito próximas a áreas de captação de água e áreas inundáveis (COMEC, 1999, P.22).

Para ANDREOLI (2003), 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 a 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 requerem cronograma muito bem definido que considere um período mínimo de 8 anos entre a decisão política e a água na torneira do cidadão. Os mananciais para abastecimento público devem apresentar uma distância das cidades a serem abastecidas, viáveis em termos econômicos, sem perder de vista o equilíbrio de sua preservação. Essa relativa proximidade gera um sério conflito representado, de um lado, pela expansão espontânea da urbanização sobre os referidos mananciais e, de outro, pela sua inevitável degradação. Essa dinâmica leva ao abandono dos investimentos realizados e à criação de verdadeiros cadáveres hídricos, que poluem e envergonham as cidades.

3.2 DEGRADAÇÃO RURAL

Segundo ANDREOLI (2003) expansão da fronteira agrícola 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 a degradação física do solo. Esta ação representa a

perda do solo pela erosão e o transporte de 12,5 milhões de toneladas/ano de solos nas principais bacias do Paraná. Os dados do Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica (DNAEE) informam que os rios que mais contribuem para esta cifra são os rios Ivaí e Paraná, pois transportam milhões de toneladas de solo por ano provocando o aumento da turbidez e um gasto de U\$ 217.000/ano em produtos químicos para o tratamento de água potável.

Muitos contaminantes químicos, incluindo agrotóxicos e insumos agrícolas como nitrogênio e fosfatos estão associados aos sedimentos. Em estudos realizados do período compreendido entre 1976 e 1984 pelo 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 .

Estes dados demonstram que grandes partes do investimento com fertilizantes acabam sendo perdidas 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. 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.

Segundo ANDREOLI (2003) 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.

Diante dos problemas acima mencionados evidencia-se a necessidade de atitudes através das autoridades competentes para controle dos Índices da Qualidade da Água dos Reservatórios que abastece Curitiba e Região Metropolitana do Paraná.

3.3 IQAR – ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA DOS RESERVATÓRIOS

Preocupado com a qualidade da água dos reservatórios que abastece a região de Curitiba, o IAP - Instituto Ambiental do Paraná, desenvolveu um sistema para avaliação e classificação dos reservatórios do Estado, de acordo com seus graus de comprometimento. Os métodos e procedimentos adotados para corpos d' água, levaram em consideração a necessidade de implementar, através do Instituto Ambiental do Paraná, um projeto de monitoramento sistemático otimizado, racional e de baixo custo, porém com base científicas consistentes e com viabilidade de execução pelo órgão governamental.

Este método visa conhecer as principais características ecológicas de cada reservatório, determinando em particular a qualidade das águas e sua tendência ao longo do tempo através do cálculo de um Índice de Qualidade de Água de Reservatórios, denominado IQAR.

Os principais objetivos são:

- informar as autoridades, organizações governamentais e instituições públicas e privadas sobre a situação da qualidade das águas dos reservatórios;
- fornecer ao poder público estadual e municipal informações relevantes para subsidiar a tomada de decisões na alocação de recursos visando a conservação e/ou recuperação ambiental;
- promover a participação pública no monitoramento e conservação da qualidade das águas dos reservatórios.

São monitoradas e analisadas seis classes de qualidade de água estabelecidas, segundo seus níveis de comprometimento, conforme segue: ⁴

- **Classe I - não impactado a muito pouco degradado**

⁴ Disponível : www.pr.gov.br/meioambiente/iap/pdf/relatório acessado em 14de novembro de 2006.

- **Classe I - não impactado a muito pouco degradado**

Corpos de água saturados de oxigênio, baixa concentração de nutrientes, concentração de matéria orgânica muito baixa, alta transparência das águas, densidade de algas muito baixa, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média;

- **Classe II - pouco degradado**

Corpos de água com pequeno aporte de nutrientes orgânicos e inorgânicos e matéria orgânica, pequena depleção de oxigênio dissolvido, transparência das águas relativamente alta, baixa densidade de algas, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média;

- **Classe III - moderadamente degradado**

Corpos de água que apresentam um déficit considerável de oxigênio dissolvido na coluna d' água, podendo ocorrer anoxia na camada de água próxima ao fundo, em determinados períodos, médio aporte de nutrientes e matéria orgânica, grande variedade e densidade de algumas espécies de algas, sendo que algumas espécies podem ser predominantes, tendência moderada a eutrofização, tempo de residência das águas, considerável;

- **Classe IV - criticamente degradado a poluído**

Corpos de água com entrada de matéria orgânica capaz de produzir uma depleção crítica nos teores de oxigênio dissolvido da coluna d'água, aporte de consideráveis cargas de nutrientes, alta tendência a eutrofização, ocasionalmente com desenvolvimento maciço de populações de algas e/ou cianobactérias, ocorrência de reciclagem de nutrientes, baixa transparência das águas associada principalmente a alta turbidez biogênica. A partir desta Classe é possível a ocorrência de mortandade de peixes em determinados períodos de acentuado déficit de oxigênio dissolvido;⁶

- **Classe V - muito poluído**

⁶ Disponível : www.pr.gov.br/meioambiente/iap/pdf/relatório acessado em 14de novembro de 2006

com supersaturação de oxigênio dissolvido na camada superficial e baixa saturação na camada de fundo. Grande aporte e alta reciclagem de nutrientes. Corpos de água eutrofizados, com florações de algas e/ou cianobactérias que frequentemente cobrem grandes extensões da superfície da água, o que limita a sua transparência;

- **Classe VI - extremamente poluído**

Corpos de água com condições bióticas seriamente restritas, resultante de severa poluição por matéria orgânica ou outras substâncias consumidoras de oxigênio dissolvido. Ocasionalmente ocorrem processos de anoxia em toda a coluna de água. Aporte e reciclagem de nutrientes muito altos. Corpos de água hipereutróficos, com intensas florações de algas e/ou cianobactérias cobrindo todo o espelho d'água. Eventual presença de substâncias tóxicas.

Os resultados obtidos para os reservatórios do Estado do Paraná, no período de 1998 a 2002, com os Índices de Qualidade de Água para cada um deles encontram-se devidamente calculados conforme a Quadro 01 onde apresenta o IQAR médio relativo ao período estudado, indicando os respectivos níveis de comprometimento de cada reservatório.

Após estes resultados, são descritas também, de acordo com o grau de degradação da qualidade das águas, os usos recomendados para cada um dos ecossistemas estudados, bem como as eventuais medidas de conservação e manejo (profiláticas e terapêuticas).

Dependendo do valor do IQAR, os reservatórios podem ser classificados em diferentes níveis de comprometimento (classes I a VI, que vão de não impactado a muito pouco degradado – Classe I, até extremamente poluído – Classe VI), demonstrando a atual situação da qualidade das águas conforme quadro 1 abaixo .⁶

⁶ Disponível : www.pr.gov.br/meioambiente/iap/pdf/relatório acessado em 14 de novembro de 2006.

QUADRO 1 – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

RESERVATÓRIO	IQAR	CLASSE
Reservatórios para Abastecimento Público		
Passauna - Estação Barragem		Classe III - moderadamente degradado
Passauna - Estação Olaria		Classe III - moderadamente degradado
Piraquara I		Classe III - moderadamente degradado
Irai		Classe IV - criticamente degradado a poluído
Alagados		Classe III - moderadamente degradado
Reservatório para Uso Industrial		
Rio Verde		Classe III - moderadamente degradado
Lagos dos Parques e Bosques da Cidade de Curitiba		
Parque Barigui		Classe IV - criticamente degradado a poluído
Parque Bacacheri		Classe IV - criticamente degradado a poluído
Parque Barreirinha		Classe IV - criticamente degradado a poluído
Jardim Botânico		Classe IV - criticamente degradado a poluído
Passeio Público		Classe V - muito poluído
Parque São Lourenço		Classe V - muito poluído
Raia Olímpica		Classe IV - criticamente degradado a poluído
Parque Tangua		Classe III - moderadamente degradado
Parque Tingui		Classe IV - criticamente degradado a poluído
Lagoa Azul		Classe V - muito poluído
Reservatórios para Geração de Energia		
1. Bacia do Alto Iguaçu		
Capivari		Classe III - moderadamente degradado
Vossoroca		Classe III - moderadamente degradado
Guaricana		Classe III - moderadamente degradado
2. Bacia do Médio Iguaçu		
Foz do Areia		Classe III - moderadamente degradado
Segredo		Classe III - moderadamente degradado
Salto Santiago		Classe II – pouco degradado
Salto Osório		Classe II – pouco degradado
Salto Caxias		Classe II – pouco degradado

FONTE: IAP, 2002.

Face ao exposto, torna-se clara a necessidade da adoção de um amplo programa de saneamento profilático e/ou terapêutico, quando visa-se a recuperação da qualidade das águas de reservatórios. Estes dois tipos de medidas de saneamento podem ser definidos, genericamente, como:

1- MEDIDAS PROFILÁTICAS - são aquelas adotadas na área de influência do reservatório visando impedir ou minimizar o processo de degradação da qualidade das águas. 2- MEDIDAS TERAPEUTICAS - são aquelas adotadas dentro do corpo d'água, visando restabelecer o equilíbrio do sistema.

É importante destacar que saneamento terapêutico somente tem sentido quando simultaneamente empreendem-se medidas profiláticas, quando visa-se a melhoria da qualidade. A adoção de uma ou mais destas medidas de saneamento, evidentemente, deve levar em consideração a classe de comprometimento da qualidade de água a que um reservatório pertence e seus usos preponderantes. Assim, os reservatórios das classes I, II e III que apresentam melhores condições de qualidade de água, não necessitam de medidas terapêuticas, sendo mais apropriados aos usos mais exigentes, destacando-se o abastecimento doméstico após tratamento convencional e à proteção das comunidades aquáticas. Nestes casos, recomenda-se que as condições destes ambientes sejam verificadas e mantidas através de programas de monitoramento e saneamento preventivo.

Por outro lado, reservatórios das classes IV, V e VI apresentam comprometimento da qualidade das águas, não sendo recomendados aos usos mais exigentes, podendo em casos mais críticos (classe VI) serem utilizados apenas para fins paisagísticos. Nestes reservatórios, alguns parâmetros analisados encontram-se fora dos limites aceitáveis inclusive para a proteção das comunidades aquáticas. Nestes casos, um programa intensivo de monitoramento e medidas profiláticas e terapêuticas de saneamento deve ser implementado visando a melhoria da qualidade das águas⁷.

⁷ Disponível : www.pr.gov.br/meioambiente/iap/pdf/relatório acessado em 14de novembro de 2006

É importante salientar que à exceção dos Lagos dos Parques e Bosques da Cidade de Curitiba e do Reservatório do Irai, todos os reservatórios monitorados no Estado do Paraná encontram-se dentro das CLASSES II e III, o que significa que a qualidade de suas água é compatível com usos múltiplos. Nestes ambientes, devem ser adotadas medidas preventivas de saneamento, visando manter a condição da qualidade das águas, com especial atenção ao aporte de nutrientes e cargas orgânicas provenientes da ocupação antrópica da bacia hidrográfica onde estão inseridos.

Com relação aqueles lagos existentes nos parques e bosques da Região Metropolitana de Curitiba, embora tenham sido construídos com a finalidade de harmonia paisagística, é importante lembrar que em função do atual quadro de degradação da qualidade de suas águas, os mesmos não atendem às exigências básicas para a proteção das comunidades aquáticas. Portanto, medidas terapêuticas devem ser adotadas, pois podem ocorrer eventuais mortandades de peixes, além de intensas florações de algas. Os problemas de classificação das águas estão hoje amparados na Resolução no 357, de 17 de Março de 2005⁸.

3.4 AUMENTO DA DEMANDA POR ÁGUA

A disponibilidade de água doce está relacionada com todas as atividades da existência humana, desde a saúde das populações até a produção de alimentos e de energia. À medida que o crescimento populacional aumenta e o nível de desenvolvimento econômico melhora, cresce a necessidade de mais água. Muitos aspectos e componentes do ciclo hidrológico já foram modificados pela ação humana para fazer frente a essas demandas. Construção de reservatórios, transposição de águas, exploração dos aquíferos subterrâneos e vasta exploração de mananciais de superfície foram implementados a fim de suprir a demanda da água para uma crescente população urbana e economias em expansão (TUNDISI, p. 198).

⁸ (http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/pdf/relatório_iga_2002.Pdf acessado em 14/11/06)

Com a crescente demanda o fator qualidade passou a ser tão importante quanto o fator quantidade e, atualmente, em muitas situações, a qualidade tem se apresentado como fator limitante. Nessas regiões a disponibilidade de água passou a ser encarada como oportunidade de desenvolvimento. A disponibilidade de água, tanto em quantidade como em qualidade, é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento das cidades.

A demanda por água tem aumentado em função, além do crescimento populacional juntamente da elevação do consumo per capita. Para abastecimento público na RMC ela cresce atualmente na ordem de 300 l/ ao ano, índice este que continuará crescendo em função do aumento da demanda total, conforme o Tabela 2.

TABELA 2 - CRESCIMENTO DA DEMANDA DE ÁGUA NA RMC

ANO	DEMANDA l/s	AUMENTO DA DEMANDA l/s
1.996	6.395	
1.997	6.690	295
1.998	7.000	310
1.999	7.326	326
2.000	7.667	341

FONTE: SANEPAR – Relatório interno, 2001.

No que diz respeito as previsões futuras é interessante verificar o que diz algumas projeções elaboradas por (ANDREOLI,2003) para a demanda de água para Região Metropolitana de Curitiba num horizonte de 50 anos, quando os mananciais deverão atender a uma demanda entre 32.000 e 39.000 l/s. O cálculo das projeções baseou-se em taxas de crescimento máxima para cada período, possibilitando o cálculo estimativo da população. Foram adotadas quotas de consumo crescentes, variando entre 200 a 300 l/s. dia, considerando tanto o consumo doméstico como o industrial conforme Tabela 3.

TABELA.3 - PROJEÇÕES DE TAXAS DE CRESCIMENTO, POULAÇÕES, CONSUMO PER CAPTA, DEMANDA MÉDIA PARA O PERÍODO DE 2.000 E 2.050.

Ano	Taxa de Crescimento Populacional %	Quota Per Capta (l/hab.dia)	Demanda Média l/s
2000	Sem dados	200	6.482
2005	Sem dados	250	9.277
2010	3,5/3,2	250	11.018
2015	3,5/3,2	280	14.444
2020	2,8/3,2	280	16.907
2025	2,8/3,2	280	19.409
2030	2,2/2,8	280	22.283
2035	2,2/2,8	300	26.361
2040	1,8/2,2	300	29.677
2045	1,8/2,2	300	32.444
2050	1,7/1,8	300	35.472

Fonte: ANDREOLI(2003)

De acordo com o Tabela (3) acima o autor analisou o perfil de crescimento da população na RMC, na tendência à redução do fluxo migratório do meio rural para o urbano. Mas, fica o alerta em relação ao aumento da demanda que exigira cada vez mais esforços das autoridades competentes em atender o aumento do consumo e a necessidade de se preservar os mananciais de captação para em um futuro próximo não haver escassez de água.

4. VALOR ECONÔMICO E CONTROLE DE PERDAS DA ÁGUA

Segundo ABNDE (2005, P.1) a utilização da água para diversos fins relacionados às atividades humanas, tais como abastecimento, recreação, geração de energia elétrica, irrigação, navegação e diluição de esgoto, a transforma em um recurso que tem um valor econômico, e como tal exige que o seu manejo seja o mais racional possível.

Para TUNDISI (2003, p. 157) o valor econômico da água só agora começa a ser melhor reconhecido pelos economistas e pelos gestores e administradores, pois o princípio do poluidor/pagador, auditorias ambientais e Avaliações de Impactos Ambientais são novos desenvolvimentos em aplicação em muitos países. Tecnologias limpas são abordagens também utilizadas pela indústria para melhorar os lucros e aumentar o controle sobre a poluição, principalmente levando-se em conta a cobrança pelo uso da água e os custos de tratamento de efluentes. Neste caso, o reuso de água tem relevante papel econômico a desempenhar.

Experiências de desenvolvimento na Alemanha, Japão, Estados Unidos, Inglaterra, Brasil e Israel demonstraram que uma combinação efetiva de preços da água para indústrias, controle das descargas de efluentes e regulação da poluição tem grande potencial para promover a economia do uso da água na indústria, estimulando investimento em reciclagem da água e tecnologias de conservação. Em Israel, o consumo da água industrial caiu 50% de 1962 a 1982 em razão do aumento da taxa por poluição e do desenvolvimento tecnológico com subsídios à economia da água industrial. (TUNDISI, 2003, p. 167)

As análises globais preliminares confirmam que a escassez da água esta afetando áreas cada vez mais extensas, particularmente na Ásia Ocidental e África. Esse fato poderá resultar em sérios problemas de segurança regional, conflitos e migração em larga escala. A diminuição dos recursos hídricos associado a uma maior demanda por água potável ameaça transformar essa matéria em uma explosiva questão

geopolítica, já que aproximadamente 200 bacias hidrológicas se localizam em áreas de fronteiras de vários países. Muitos especialistas prevêem que as guerras do próximo século serão pela posse da água, e não pelo petróleo ou motivo político.(REBOUÇAS, et ai, 2002).

Segundo ABENDE (2005)é senso comum associar os vazamentos nas tubulações à idéia de perda, desperdício, ineficiência e outros qualitativos que denotam má gestão do sistema. As conseqüências mais imediatas dos vazamentos são:

- Aumento dos custos de produção e operação, resultando em preços mais elevados da água tratada ao consumidor.
- Riscos maiores de contaminação da água distribuída quando houver depressurização da rede, pela possibilidade de acesso de agentes nocivos ao interior da tubulação.
- Danos aos patrimônios públicos ou privado, pela degradação do sistema viário e comprometimento das edificações devido a infiltrações de água.
- Prejuízo à imagem da companhia de saneamento perante a comunidade.

As tubulações da rede de distribuição são enterradas e transportam água sob pressão até os pontos de consumo junto aos imóveis, onde ocorrem a medição dos volumes através de hidrômetros. Este ponto define as responsabilidades: até o hidrômetro a operação e manutenção do sistema cabem à companhia de saneamento; após o hidrômetro, todo e qualquer problema nas tubulações é de responsabilidade do consumidor. Os vazamentos geralmente afloram à superfície, sendo então facilmente identificados e posteriormente corrigidos. Entretanto, em muitos casos os vazamentos não atingem a superfície do terreno, permanecendo dias, meses ou anos escoando, totalizando volumes consideráveis de perdas de água.(ABENDE, 2005)

Diante da real importância atribuída ao potencial hídrico disponível na RMC, não só pela sua distância cada vez maior dos mananciais de abastecimento, mas principalmente, pela inevitável escassez de água disponível em um futuro próximo, torna-se de extrema importância efetuar considerações sobre o controle de perdas de

água nos sistemas de abastecimento.

Inicialmente devemos ressaltar a enorme dificuldade que existe em reduzir as perdas físicas de água num sistema. Prova disso são os sistemas de abastecimento de água dos países desenvolvidos, nos quais as perdas dificilmente ficam abaixo de 25%. As perdas caracterizam-se por serem de responsabilidade do sistema, encarecendo o preço médio da conta dos usuários, enquanto o desperdício é de responsabilidade do consumidor, que arcará individualmente com seus custos. Em condições ideais, a soma perda-desperdício deveria ser zerada, mas é considerado normal atingir 20% e não é novidade que este valor chegue a 60% do total captado nos sistemas (PANORAMA SETORIAL, 2001, p. 93).

O índice de perdas, segundo o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), da Secretaria Especial de Desenvolvimento urbano (SEDU), é calculado pela seguinte fórmula:

Volume de água (produzido + tratado importado – de serviço) – volume da água consumido

Volume de água (produzido + tratado importado – de serviço).

No entanto, têm sido desenvolvidas ações em vários pontos do país, objetivando reduzir o índice de perda de água captada por operadoras de saneamento básico. O número médio é de cerca de 45%, mais que o dobro do aceito internacionalmente. Metade é desperdiçada na rede de distribuição ou na casa do consumidor; a outra metade refere-se a perdas comerciais (PANORAMA SETORIAL, 2001, p.93)

As perdas físicas em um sistema de abastecimento de água representam um percentual significativo do volume de água produzido e distribuído à população. Elevados índices de perdas físicas causam prejuízos econômicos, além da necessidade de antecipação de investimentos na capacidade produtora do sistema. .

As perdas em um sistema de abastecimento de água podem ser consideradas

como perdas não físicas e físicas. As perdas não físicas estão relacionadas com o processo de comercialização da água consumida pela população: são erros nas macro e micromedição, falhas em cadastramento de usuários, ligações clandestinas, enfim, eventos que fazem com que volumes efetivamente consumidos não sejam faturados. As perdas físicas estão relacionadas com os volumes de água que são realmente perdidos ao longo do processo de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, ou seja, toda a cadeia de transformação da água bruta em água apropriada para consumo e sua entrega ao consumidor. As perdas físicas em um sistema de abastecimento de água podem representar uma grande percentagem do total de água fornecida e como consequência dessa perda e do aumento da população pode ocorrer falta de água (ABES, 2003).

Um estudo da gestão de perdas desenvolvido por MIKOWSKI & SILVA (2005) em Curitiba informa que, em condições gerais da rede de distribuição, uma diminuição de 10% na pressão implica em uma redução de 11,5% nas vazões dos vazamentos (aproximadamente pode-se dizer que a vazão aumenta ou diminui linearmente com a pressão) o que torna uma ferramenta muito importante para diminuição dos de vazamentos. A modelagem hidráulica é uma ferramenta muito útil para simulação do comportamento hidráulico de uma rede de distribuição, apresentando parâmetros de referência para controle.

Conforme os autores diversos fatores contribuem para o aparecimento de vazamentos, dentre os quais se destacam:

- a) a pressão na rede;
- b) o movimento do solo;
- c) o estado da tubulação;
- d) a baixa qualidade dos materiais, componentes e da mão-de-obra utilizada;
- e) as características do solo;
- f) tráfego de veículos;
- g) a idade da rede.

Sabe-se que ao longo de todo o processo de produção e distribuição da água para abastecimento público ocorrem perdas. Uma parte do problema, o vazamento que atinge a rede, de tratamento pouco sistematizado na prática das companhias, é devido à amplitude dos grandes sistemas que distribuem água à população e ao fato das tubulações se encontrarem enterradas em quase sua totalidade (ABES, 2003).

Graças ao desenvolvimento computacional das últimas décadas, modelos matemáticos cada vez mais complexos têm possibilitado o surgimento de técnicas avançadas relacionadas ao projeto e dimensionamento ótimo de redes de distribuição de água, incluindo o problema do controle operacional das perdas físicas, item onde se verifica a necessidade de profissionais cada vez mais qualificados (ABES, 2003).

Veremos a seguir ações que as autoridades competentes de Curitiba e Região Metropolitana estão fazendo para combater as perdas e desperdícios.

4.1 AÇÕES DE CONTROLE DE PERDAS DE ÁGUA

Todos os sistemas de abastecimento de água apresentam perdas, que vêm a ser, basicamente, a diferença entre o volume de água produzido nas estações de tratamento e a totalização dos volumes medidos nos hidrômetros dos consumidores finais. A definição do Índice de Perdas representa, em linhas gerais, a quantidade de água produzida que não é faturada pela empresa, estando associado ao grau de eficiência operacional de uma companhia de saneamento.

Existem também várias as empresas que fazem retiradas através de poços artesianos dentre elas podemos citar: CCV Veículos, Conducar Condutores Elétricos, Churrascaria Boi Dourado, Barigüi Veículos LTDA, Florença Veículos S/A, Curitiba F Clube, Havan Comércio de Tecidos, Graciosa Contry Club, Hotel Marcassa, Colégio Sagrado Coração Jesus, onde toda a água retirada não tem o controle da SANEPAR, pois a fiscalização é de responsabilidade da SUDERHSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. (Fonte Sanepar, 2006)

O crescente aumento de perdas no Estado, conforme gráfico 1, tem levado as autoridades competentes a adoção de medidas para controle desse problema, pois encarecem a produção e contribui para a escassez.

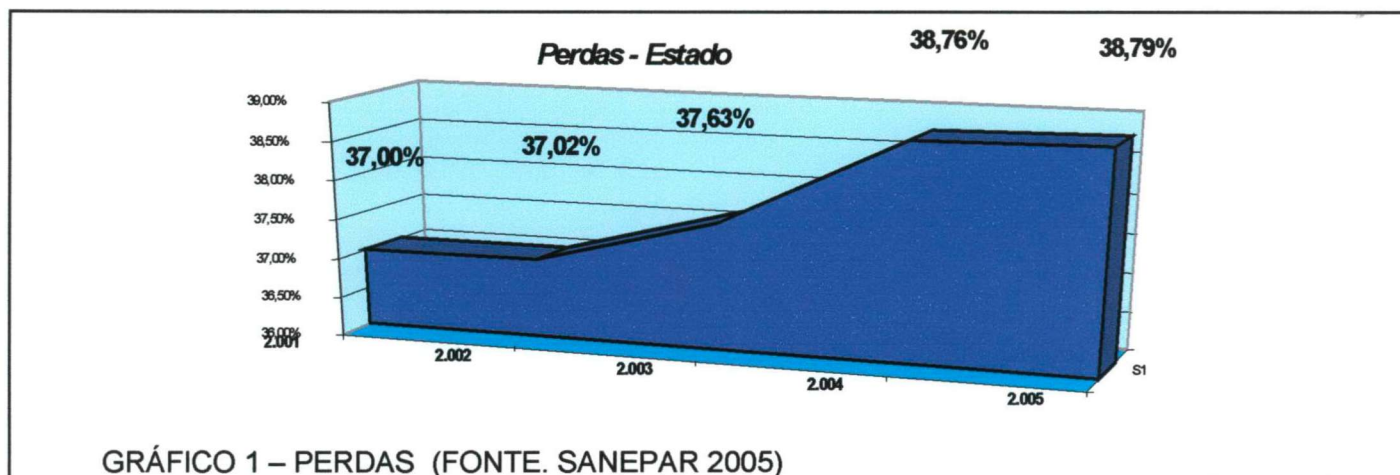


GRÁFICO 1 – PERDAS (FONTE. SANEPAR 2005)

Frente a esse problema a direção da empresa SANEPAR discutiu com gerentes de coordenadores de todo o Estado, planos de ação nos 22 principais sistemas do Estado, visando à redução de perdas com a utilização do Método de Análise e Solução de Problemas Aplicados à Redução de Perdas de água – MASPP. Esse Método consiste basicamente em Planejar; Desenvolver; Corrigir e Agir, atuando nos desvios, na identificação, análise e solução de problemas. A aplicação deste método possibilita a solução dos problemas de forma eficaz, na busca de níveis aceitáveis de perdas. Atualmente, o método encontra-se em fase de implantação no Sistema Integrado da Região Metropolitana de Curitiba e no município de Cambará.

Utilizando-se desse Método a Sanepar vem desenvolvendo ações integradas entre operadores, clientes e o Centro de Controle Operacional (CCO) para controle de perdas e proteção das áreas de risco. Exemplos dessas ações são descritos a seguir:

- a) O local da ação estudada caracteriza-se por ser uma área regulada (Jd. Alvorada) com habitações irregulares nas margens do rio. A estratégia de atuação foi desenvolvida pela Equipe de Operação responsável pela pesquisa de vazamentos, juntamente com a Equipe do Comercial, que pesquisava as ligações inativas, e a Equipe de Manutenção que atende de

imediatamente o conserto e corte em tempo real, acompanhando as equipes de operação e manutenção, evitando cancelamentos dos serviços. O resultado da ação integrada foi:

QUADRO 4 – AÇÕES INTEGRADAS

Equipe de Operações				
Causas	Redes	Ramais	Registro	Total
Qtde.	9	28	1	38
Ligações clandestinas abastecendo 456 economias				295
Atuação do Comercial				
Religações	Ligações novas	Ligações cortadas	Em área de preservação	Total
120	84	6	85	295
Atuação da Manutenção				
Nenhum serviço foi cancelado, dando eficácia ao trabalho.				
Resultado final				
Redução de média de 19 l/s, representando 27% do volume distribuído,				

FONTE: SANEPAR

A recuperação do volume distribuído só foi possível com a ação comercial e com a rapidez na execução dos serviços de manutenção, daí a importância da ação conjunta.

- b) Outra ação que a Sanepar desenvolveu em conjunto com a Associação dos Moradores da Vila Parolim e Unidos do Dom Bosco foi o controle da inadimplência, fraudes, perdas e das áreas de risco. O trabalho foi desenvolvido através do mapeamento de áreas consideradas de risco com impedimento aos processos de clientes, manutenção e operação (negociação de débitos e/ou corte para regularização e eliminação de ligações diretas, clandestinas).

Para explicar as dificuldades de atuação e formar parceria, a Sanepar promoveu uma reunião com o Presidente de Associação de Moradores na qual foi apresentado o

plano de melhorias e foi definido o dia e horário para realizar reunião com a Comunidade e, em alguns casos, com a COHAB-CT.

Na reunião o Presidente apresentou a Sanepar à Comunidade e colocou a Sede da Associação à disposição para eventuais negociações onde é feita a apresentação dos responsáveis pelas equipes Comercial, Manutenção e Operação, onde é feita uma conscientização e sensibilização sócio-ambiental objetivando proporcionar a inclusão social através do resgate da cidadania oportunizando aos clientes a possibilidade de ter e manter uma ligação de água que venha de encontro com a sua realidade econômico-financeira, trabalhando questões relacionadas à mudança de hábito quanto ao uso racional de água.

Também é feito a conscientização e sensibilização da necessidade de eliminação de ligações clandestinas, diretas e fraudes, com o objetivo de assegurar a responsabilidade da Sanepar em fornecer água tratada com qualidade, evitando desta forma a contaminação da água através das ligações irregulares. Quando do término da reunião, alguns moradores indicaram a localização de ligações irregulares. O trabalho foi desenvolvido da seguinte forma:

- Diagnóstico preliminar em nível de banco de dados onde foi levantada a quantidade de ligações ativas e inativas e o quantitativo dos débitos conforme quadro 5.

QUADRO 5 – LIGAÇÕES ATIVAS E INATIVAS

Área trabalhada	Parolin – 11 quadras
Total de ligações	377
Ligações ativas	233
Ligações inativas/suprimidas	154
Débito das ligações inativas/suprimidas	R\$20.711,63
Débito das ligações ativas (> 30dias)	R\$14.935,04

FONTE: Banco de Dados e SGC – Sistema de Gerenciamento Comercial – março/2006.

- Relatório Situacional de Campo para identificar os serviços a serem executados nas ligações ativa e inativa bem como os pontos onde se

encontram as ligações clandestinas, diretas.

As ações e negociação dos serviços — foi realizada em trechos de quadras pré-definidos, de casa em casa, sendo que a execução foi realizada na seqüência. Quando da localização de ligações diretas e clandestinas são identificadas todas as casas que estão interligadas bem como seus responsáveis. Existindo matrícula o débito é negociado visando a regularização e para as demais são executadas novas ligações individuais.

Acompanhamento das Religações e Novas Ligações – controle das matrículas que continham ligações diretas e clandestinas que foram religadas e/ou originaram ligações novas, com a verificação mensal do pagamento das contas/faturas, bem como, a análise dos consumos, principalmente dos clientes cadastrados na Tarifa Social, com o objetivo de evitar pendências, perda do direito à Tarifa Social, cortes no abastecimento e ressurgimento de novas ligações irregulares.

No quadro 6 abaixo fica o retrato de operações já desenvolvidas mostrando a importância econômica e social dessa ação conjunta.

QUADRO 6 - ÁREAS DE RISCO JÁ TRABALHADAS

Moradias	Terra Santa*	Pantanal	U. Umbará
Ligações recuperadas/novas	394	685	95
que permaneceram regularizadas	286	679	86
que retornaram à inatividade	108	83	9
* Obs: das 108 ligações inativas, alguns moradores abandonaram seu lotes e invadiram a área vizinha.			

FONTE: SANEPAR

Material encontrado nas operações:

FOTO 1: Vazamento



FOTO 2: Uso não autorizado



FOTO 3: Ligação clandestina na rede



FONTE: Sanepar, 2005

As imagens acima mostram toda a água que o consumidor recebe mas não paga por ela o que representa um grande prejuízo em todas as esferas. Os resultados dos trabalhos de recuperação de perdas desenvolvidos se justificam pois, além de produzirem a redução de perdas e desperdícios, ajudam a dar à comunidade uma distribuição de água sem a necessidade de fraudes e ligações clandestinas.

Entre os resultados esperados do ponto de vista ambiental numa região de escassez hídrica a redução de perdas é sempre da maior importância: quanto menos água se produz, mais tempo teremos para investir em novos sistemas de produção. Do ponto de vista econômico-financeiro produzir menos e vender mais água, ou seja, elevar a produtividade da Sanepar na Região Metropolitana de Curitiba. O custo médio do m³ produzido em 2005 foi: R\$0,47 a perda média total anual foi: 115.793.554m³ (perda física e não física) resultando em torno de 54,4 milhões de reais de perda anual ou R\$4,5 milhões mensais. A redução em apenas 1% do volume perdido ao mês representa um ganho mensal de aproximadamente R\$45.000,00.

O atual índice de perdas, que hoje está em 44,74% é elevado para um sistema do porte de Curitiba, o que pressiona a tarifa para cima; reduzir perdas é uma grande forma de distribuição de benefícios sociais. O combate à perda física nos sistemas de abastecimento de água torna-se cada vez mais relevante, tanto no aspecto da utilização racional dos recursos hídricos, como também devido à escassez de capitais para investimentos no setor de saneamento básico. (MASPP –2005 - Método de Análise e Solução de Problemas Aplicados à Redução de Perdas de água)

4.2 EQUIPAMENTO DE ECONOMIA DE ÁGUA

A Associação dos Fabricantes de Materiais Sanitários (Asfamas) calcula que o brasileiro gasta, em média, cinco vezes mais água que o recomendado pela OMS – Organização Mundial de Saúde — 40 litros diários por pessoa. No Brasil, cada pessoa gasta em média 240 litros por dia (Revista CREA PR, 2004)

Diversas empresas têm se preocupado com a questão e desenvolveram

produtos específicos para o combate ao desperdício tendo em vista a adequação às normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Entre os produtos desenvolvidos estão louças, bacias sanitárias e dispositivos de descargas. Os dispositivos de descargas desenvolvidos pela Deca pretendiam reduzir pela metade o consumo de água que atualmente gira em torno de 12 litros. A bacia sanitária do Grupo Roca, Celite e Laufen-Incepa também utiliza essa tecnologia que representa uma economia que pode chegar a 34,4 mil litros/ano. Existem torneiras com temporizadores produzidas pela Fabrimar, que controlam sua abertura e fechamento produzindo uma redução de custo da ordem de 70% o que permite uma economia de 55% em relação às convencionais. A Docol também lançou uma linha de torneiras Pressmatc Inox com regulador de vazão que visa uma economia de água de 30% a 77%, desenvolvida para ambientes de grande circulação de pessoas (PANORAMA SETORIAL, 2001, p.185)

Existe ainda sistemas que permitem o acionamento da torneira por meio de um dispositivos instalados no chão. Válvulas, chuveiros, redutores de vazão, entre outros, permitem redução no consumo e economia significativa que, numa indústria, num prédio comercial ou num prédio público podem significar até 50% de economia. O retorno do investimento, nesse caso, ocorre em curto prazo; já para uma residência, o retorno do investimento ocorre em longo prazo.

A reutilização da água é outro fator de economia pois pode ser realizada em diferentes setores: nas empresas de saneamento, no sistema de tratamento com recirculação de água na lavagem de filtros e afins; no uso doméstico, na reutilização de água para lavagem de quintais e banheiros, entre outros (PANORAMA SETORIAL, 2001, p.80). A reutilização da água, na atualidade, tem se mostrado uma alternativa bastante eficaz no combate ao desperdício e futuramente deverá ser empregada no combate aos elevados custos, já que, além de escassa, a água passará a ser cobrada. O objetivo será a reutilização em serviços que não exigem o emprego de água potável tais como lavagem de ruas, logradouros, veículos, combate a incêndios,

irrigação de praças e jardins, desobstrução de rede coletora de água pluvial, entre outros.

Segundo PANORAMA SETORIAL(2001) no Brasil, o reúso da água faz parte dos programas de montadoras de automóveis. A Volkswagen já reduziu em quase 100.000m³ o consumo de água na unidade de São Bernardo (SP) desde 1998. Fernando Gomes, gerente de Utilidades da Volkswagen afirma que “reduzir o consumo de água por carro montado é um questão de competitividade”.

Em Curitiba, a Denso do Brail Ltda, fabricante de ar condicionado para carros, investiu R\$1,2 milhão na construção de uma estação de tratamento de efluentes para aproveitar a água usada no processo industrial, principalmente na lavagem de peças, além da utilizada nos sanitários e no restaurante que atende a 1.200 funcionários. A estação de tratamento tem três tipos de tanques: um para resíduos alcalinos, outro para resíduos biológicos e um terceiro para resíduo superficial. A estação tem capacidade para armazenar 30.000l de água e tratar 9000l por hora, com expectativa de atingir 16 mil. A água reciclada é usada na descarga dos vasos sanitários e no resfriamento de peças. Com o reaproveitamento de água tratada, a Denso economiza cerca de 2.000m³ por ano, segundo informação de Elizeu de Oliveira, técnico de segurança do Departamento de Engenharia. (PANORAMA SETORIAL, 2001, p.186)

Ainda como parte do programa de uso racional de água da empresa, há três anos a fábrica substituiu 120 torneiras convencionais dos banheiros e cozinhas por modelos com fechamento automático, além de corrigir vazamentos. Foi um grande salto na economia pois antes era comum esquecerem torneiras abertas gerando desperdício de água e dinheiro. (PANORAMA SETORIAL, 2001, p.187)

5. PROTEÇÃO DAS ÁREAS DE MANANCIAIS

As formações vegetais que possuem utilidades e as terras que cobrem o País são bens de uso comum porque são importantes para o bem estar de todas as pessoas. Desta forma, os direitos ligados a propriedade são exercidos com algumas limitações impostas pela lei. O Novo Código Florestal instituído pela Lei nº 4.771/65) definiu as faixas de entorno dos lagos, córregos, rios e das nascentes como Áreas de Preservação Permanente com o objetivo de impor restrições no uso das áreas ripárias, amparando o corpo hídrico de quaisquer tipos de poluição e/ou degradação. Tal definição está explicitada no artigo 2º da lei supracitada, transcrito a seguir:

Art. 2º - consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

- 1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 2) de 50 (cinquenta) metros para o curso d'água que tenha de 10 (dez) metros a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 3) de 100 (cem) metros para o curso d'água que tenha de 50 (cinquenta) metros a 200 (duzentos) metros de largura;
- 4) de 200(duzentos) metros para o curso d'água que tenha de 200 (duzentos) metros a 600 (seiscentos) metros de largura;
- 5) de 500(quinhetos) metros para o curso d'água que tenha largura superior a 600 (seiscentos) metros. (TUNDISI, 2003, p.490)

A Constituição Federal garante o direito de propriedade, mas também assegura que esse direito não é limitado pois a propriedade deve cumprir sua função

social. Isso significa que o proprietário de uma área rural, ao exercer seu direito, deve também se preocupar com o bem-estar público e ambiental.

O desmatamento é uma das maiores causas da degradação da qualidade da água nos rios. A mata ciliar, a vegetação nativa na beira dos rios, ajuda a evitar inundações ao absorver a água da chuva, além de impedir erosões, contendo a terra e o lixo que podem ser levados para os rios com a chuva.

O abastecimento da capital paranaense e municípios metropolitanos são divididos em dois grandes blocos. A região Oeste é abastecida pela represa do Passaúna, que comporta 45 milhões de litros de água. Já o Centro e o Leste dependem do conjunto de 81 milhões de litros dos reservatórios do Irai e de Piraquara. As duas estações de tratamento produzem 406 mil litros por dia. Setenta por cento disso vem das represas e os outros trinta por cento diretamente dos rios, segundo informa Agenor Zarplon, gerente de produção da Sanepar (Revista CREA PR, 2004).

Em 05/04/2006 foi assinado o decreto nº 6390 que delimita as áreas do manancial de abastecimento público da Região Metropolitana de Curitiba (RMC). Assim, fica regulamentado o uso e a ocupação do solo, o que possibilita a preservação das áreas, garantindo a qualidade da água oferecida para a população.

De acordo com o secretário do Meio Ambiente e Recursos Hídricos e presidentes do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Rasca Rodrigues, ao longo do tempo essas áreas foram ocupadas desordenadamente. "Isso, muitas vezes, dificultava o trabalho dos gestores públicos para a conservação da qualidade da água para abastecimento público", explicou Rasca. "Com a assinatura do decreto, antecipamos possíveis problemas e poupamos investimentos futuros em medidas corretivas", completou.

A regulamentação será aplicada em 25 áreas de proteção – que abrangem as bacias hidrográficas do Rio Ribeira, do Médio Iguaçu, do Alto Iguaçu e ainda a bacia Litorânea, além do Aquífero Karst. Também foram delimitadas três áreas de transição, próximas a bacias hidrográficas, que compreendem a do Rio Palmital, do Rio do Meio

e a faixa de terra entre a margem direita do canal de água limpa e a margem esquerda do Rio Iguaçu até a captação da Sanepar na BR-277.

Nestas áreas, o uso e ocupação do solo deverá considerar a necessidade de redução gradual da densidade de ocupação nas proximidades das Áreas de Proteção. O documento ainda estabelece a criação do Sistema Integrado de Monitoramento e Fiscalização do Uso do Solo das Áreas de Mananciais da RMC.

Em função do decreto nº 6390, serão evitadas, por exemplo, situações irregulares como a ocupação da Bacia do Irai. Para reverter a situação encontrada ali, o governo, por meio da Sanepar, fez uma série de investimentos em obras e ações como implantação da rede coletora de esgoto, educação socioambiental da população que vive no entorno da barragem, recomposição da mata ciliar e pesquisas sobre proliferação de algas.

Segundo a diretora de Meio Ambiente e Ação Social da Sanepar, Maria Arlete Rosa, a assinatura do decreto vai associar o desenvolvimento à sustentabilidade das áreas de manancial. "Só com a delimitação e a regulamentação das atividades em torno de nossos mananciais é que vamos garantir o abastecimento e a qualidade de vida das futuras gerações (Revista SONARE, 2006).

Para garantir a recuperação e proteção dos mananciais de abastecimento público no Estado, a Sanepar também desenvolve um projeto que disponibiliza recursos do Fundo Azul para implementação de programas de educação socioambiental, recuperação de matas ciliares, controle de erosão e conservação do solo, controle de fontes de poluição e sinalização de rodovias.

Em parceria com o IAP e a Embrapa Florestas, a Sanepar está desenvolvendo, ainda, projeto para produção de mudas de espécies de mata nativa para recomposição de mata ciliar nos mananciais de abastecimento. Até o início de 2007 a meta é produzir e plantar um milhão de árvores como bracatinga, aroeira, pessegueiro bravo e araucária. Para determinar qual espécie será plantada em cada região, a empresa se baseia em estudos que identificam a mata nativa existente, o tipo de solo e

a quantidade de chuvas da área.

No Paraná, o governo estadual repassa aos municípios que possuem em seu território mananciais de abastecimento público 5% da parcela do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços), também denominado ICMS Ecológico. Colombo, entre outros, é um dos municípios beneficiados. Esses recursos do governo são para investimento em projetos de preservação e recuperação ambiental. No entanto, eles dependem de uma avaliação feita anualmente, que examina a qualidade ambiental dos mananciais: se a qualidade da água apresenta melhora, o município recebe maiores recursos financeiros, mas se, ao contrário, há deterioração da qualidade da água, os recursos financeiros diminuem (ANDREOLI, p.437).

O ICMS ecológico é mais um motivo para que se preserve o rio nessas áreas, pois o município terá maiores condições de investir na melhoria da qualidade de vida de sua população, e isso traz benefícios para todos (Lei complementar 59191).

5.1 AGENDA 21 E GESTÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVA

A Agenda 21 foi concebida e aprovada durante o Rio 92, assumindo, assim, um papel fundamental no processo necessário de reinvenção do desenvolvimento para o século XXI. O termo "Agenda" foi concebido no sentido de que realmente se assuma o compromisso em prol de mudanças no atual modelo de civilização que vise o equilíbrio entre ambiental, econômico e social em nível global. Destaca-se, ainda, que as ações locais são de fundamental importância para a mudança dos atuais paradigmas vividos pela humanidade (MMA, 2004).

Conforme RIBEIRO (1998, p.119), a Agenda 21 representa não apenas um compromisso com o meio ambiente, ao propagar a proteção da integridade dos ecossistemas, mas também um compromisso com as futuras gerações e com a participação dos cidadãos nas decisões que os afetam. Neste sentido, a Agenda 21 não é uma agenda exclusivamente ambiental. Além do controle da poluição e da recuperação ambiental, ela demanda um novo modelo produtivo, políticas ambientais

efetivas, uma diminuição do consumo, a eliminação da pobreza e, certamente, a propagação de uma nova consciência de nossa responsabilidade para com a integridade da nossa vivência no ambiente natural, crescentemente transformado pela ação do homem.

A Agenda 21 promoveu ampla alteração conceitual no processo de planejamento e gestão de recursos hídricos ao reconhecer que a água doce é um recurso finito e indispensável para a sobrevivência de todas as espécies e do Homo sapiens.

Segundo TUNDISI, (2003, p.141) nenhum desenvolvimento humano pode ocorrer sem o uso eficiente dos recursos hídricos; a reciclagem de água utilizada na indústria e o tratamento de esgotos municipais deveriam ser práticas correntes.

Segundo TUNDISI, (2003, p.141) a agenda 21 propõe cinco pontos principais de organização da gestão de recursos hídricos:

- a) desenvolvimento e gerenciamento integrado de recursos hídricos;
- b) provisão de água potável de qualidade adequada e saneamento básico para toda a população;
- c) água para produção de alimento sustentável e desenvolvimento rural;
- d) proteção dos recursos hídricos, dos ecossistemas aquáticos continentais e da qualidade da água;
- e) promoção de tecnologias e ações que integrem setores públicos e privados no desenvolvimento e na inovação tecnológicos.

A utilização que o homem faz dos recursos naturais nem sempre ocorre de acordo com as características e a capacidade de carga ou de recuperação dos ambientes naturais pois o surgimento de problemas ambientais graves, com reflexos sobre o próprio homem, induziram à busca de um melhor entendimento dos fenômenos naturais, suas causas e conseqüências sobre a qualidade de vida das populações (ABES, 2005).

No que se refere à análise das relações entre os ambientes naturais e evoluções, MOTA (1999) descreve que o homem, ao perseguir a satisfação de suas demandas, dispõe da capacidade de recorrer ao meio natural como fonte de matéria prima e de energia, utilizando este meio para desempenhar suas funções vitais e receber ou assimilar os resíduos gerados no processo produtivo. As alterações introduzidas pelo homem no ambiente natural são, em geral, processadas de forma intensa, rápida e variada, provocando modificações muitas vezes irreversíveis, e não permitindo uma recuperação natural dos sistemas naturais ou o estabelecimento de um novo ponto de equilíbrio no sistema.

A da Agenda 21 consiste, portanto, em pensar, de forma coletiva, uma estratégia de desenvolvimento descentralizado ou seja uma maneira onde todos possam participar dando sua contribuição seja os setores públicos ou privados as instituições e a sociedade como um todo, a partir das necessidades e potencialidades locais, que vise a participação, a conscientização e a difusão de práticas mais racionais do uso dos recursos naturais, uma vez que somente com base neste pensamento é possível assegurar para as gerações futuras a perspectiva de poderem usufruir igualmente os recursos naturais necessários para uma vida com qualidade sócio-ambiental (ABES, 2003).

6. CONCLUSÃO

O trabalho procurou mostrar um pouco da situação mundial onde evidencia que a sociedade globalizada precisa ficar alerta e fazer a sua parte para amenizar os danos já causados no meio ambiente. Na questão regional o aumento do consumo de água, somado às mudanças climáticas e à crescente poluição estão, paulatinamente, destruindo nossos rios e mananciais. É necessário haver uma proteção urgente aos mananciais e envidar todos os esforços para que se evite todo e qualquer desperdício. A solução para os problemas da água está, por um lado, nos avanços tecnológicos necessários e por outro nos avanços políticos, gerenciais e de organizações institucionais em nível de bacias hidrográficas. As estratégias para enfrentar a escassez da água devem considerar tecnologias para a obtenção de mais água, diminuição do desperdício e do consumo excessivo.

A sustentabilidade deve promover a integração de todos os componentes econômicos, sociais e ambientais para enfrentar a escassez e promover nova ética para a água com base em considerações sociais, otimização dos usos múltiplos, controle do desperdício e recuperação de sistemas degradados. A importância da água na história da vida e na história da humanidade é a urgente necessidade de integrar-se ao ciclo, protegendo as fontes, recuperando os mananciais e dando ênfase ao papel econômico e social do suprimento de água para todos. Será que é possível conciliar o progresso com um ambiente saudável?

O desenvolvimento sustentável parte das seguintes premissas: reduzir o consumo de produtos supérfluos; utilizar produtos biodegradáveis; reciclar o resíduo diário produzido pelas cidades e pela indústria; desenvolver tecnologias limpas de produção, que não contaminem o meio ambiente. Estas premissas do Desenvolvimento Sustentável buscam: satisfazer as necessidades básicas da população (educação, alimentação, saúde, lazer, etc); ser solidário com as gerações futuras, preservando o ambiente para que elas tenham chance de viver com qualidade de vida; proporcionar a

participação da população envolvida, pois todos devem se conscientizar da necessidade de conservar o ambiente e fazer cada um a parte que lhe cabe. Desenvolvimento Sustentável significa: ecologicamente prudente; economicamente viável; socialmente justo.

É importante salientar que a experiência nos tem demonstrado que o caminho mais curto para o atestado de óbito dos mananciais é obtido através das invasões ou ocupações irregulares, portanto urge também o estabelecimento de uma política habitacional mais agressiva e em paralelo, a criação de condições que venham inibir tal comportamento trágico para os mananciais. Invasões, geralmente conduzidas pelos seus líderes, em áreas insalubres, alagáveis, sem qualquer infra-estrutura urbana e sem obedecer a qualquer princípio urbanístico e legal, impossibilitam regularização quanto aos problemas de saneamento ambiental. Portanto, uma vez concretizada, resta somente um caminho, ou seja, a sua re-locação através de um plano habitacional. É importante considerar que todo o esgoto gerado e o lixo produzido pela ocupação acabam aportando ao manancial de acordo com o fenômeno denominado de efeito valetão, onde o esgoto fica estocado nas valetas, pondo em risco a saúde dos que lá estão instalados, e por ocasião das chuvas, acaba sendo carregado para o interior dos mananciais.

A economia é uma invenção humana, o homem é uma invenção da natureza, o ser humano é a parte pensante da natureza. Assim, fica a opção de conservar ou degradar; deixar viver ou retirar a vida; manter ou extinguir uma espécie. A espécie humana é a única que pode optar entre destruir uma floresta ou desfrutar dela conservando-a. A sustentabilidade, dessa forma, é, antes de mais nada, uma opção: cresceremos destruindo ou preservando?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental)

ANDREOLI, C. V – Manuais de Abastecimento: Planejamento e Gestão – Estudo de Caso do Altíssimo Iguaçu, 2003.

ANDRICH M. Falta saneamento, sobram doenças. Relatório aponta futuro sombrio. *Jornal do Estado*, Curitiba, 24 mai. 2002 p.07

Apostila do Comitê Setorial de Saneamento da ABENDE – 2005.

ARAÚJO & MENDONÇA – Planejamento Urbano – Regional e Crise Ambiental

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e Meio Ambiente: as estratégias de mudança da agenda 21**. Petrópolis, Editora Vozes, 1997.

BRANCO, S. M. **Água: origem, uso e preservação**. São Paulo: Moderna, 1993. Coleção Polêmica.

COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba . Relatório Ambiental.19999.

CREA PR. **Revista CREA/PR**. Órgão Oficial do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná. Nº 13, 18, 20, 21 e 23, 28.

EMBRAPA – Programa de Qualidade Ambiental (1995)

FREITAS, V. P. de. **Águas – Aspectos Jurídicos e Ambientais**. 2ª ed. Curitiba, Juruá, 2002. 278 p.

GARCIA, A . B. EL Plan Hidrológico Nacional. In: Irujo, Antonio Embid, - 1993.

GUETHS, M. Vidas Expostas ao Descaso. *Folha de Londrina*, Londrina, 23 dez. 2002 p.05

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – Manual Técnico da Vegetação Brasileira, 1998.

IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

LARA, A I. ANDREOLI, C. V., ANDREOLI, F. N. – Conservação de Mananciais a Visão das Companhias de Saneamento. IN: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro - ABES, 1999.

MARTINS, C. R., VALENCIO, N. F. L., - **Nosso Futuro Comum – Relatório da Comissão Brudtland**, 2003, p. 55)

MARTINS, F. **Saneamento: Falta de investimento tornou grave a situação em 19 regiões metropolitanas. Gazeta do Povo**, Curitiba, 12 jun. 2002 p.3

MASPP –2005 - **Método de Análise e Solução de Problemas Aplicados à Redução de Perdas de água – SANEPAR**

SILVA, K.; MIKOWSKI, P.A.– **Metodologia para apoio na Gestão de Perdas e Gestão de Energia em Sistemas de Abastecimento de Água**, 2005.

MMA – **MINISTÉRIO DE MEDIO AMBIENTE**.1999.

Monitoramento da Qualidade das Águas dos Reservatórios do Estado do Paraná, no Período de 1998 à 2002.http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/pdf/relatorio_iqa_2002.pdf(acessado em 14/11/06).

OLIVEIRA, W. E. de.; GAGLIANONE, S.; YASSUDA, E. R.; NOGANI, P.S.; PEREIRA, B.E.B.; MARTINS, J.A, **Técnicas de Abastecimento e Água**. 2ª ed. São Paulo, CETESB, 1984. 549 p.

PARANÁ. **Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná**. Curitiba, SUDERHSA, 1998.

PANORAMA SETORIAL. **Abastecimento de água. Gazeta Mercantil**, v. I. Jun. 2001.

PETRELLA, R. **O manifesto da Água – Argumentos para um contrato mundial**.

REBOUÇAS, A . da c., BRAGA, B., TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação – São Paulo: Escrituras**, 2002.

SANEPAR – **Companhia de Saneamento do Paraná. Formação de Gestores Ambientais. Parte II**. Curitiba, Sanepar, 2001.

SONARE – **Revista Técnica da Sanepar**.

TOGNI, T. T. **Coletânea de textos traduzidos: Taxa de poluição Ambiental. Simulação do emprego de instrumentos econômicos à gestão dos recursos hídricos no Paraná – Curitiba, IAP – GTZ**, 1994. 52 p. + Anexos.

TORRES, P. L. (Org.). **Uma leitura para os temas transversais: ensino fundamental**. Curitiba, SENAR, 2003. Programa Agrinho.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI – Enfrentando a escassez.** São Carlos (SP), Rima, IIE, 2003.

Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil – Velhos e Novos Desafios para a Cidadania – São Carlos – 2003.

VELESO, A. TCU Alerta para crise no abastecimento de água. **Jornal do Estado.** Curitiba. 07 jun. 2002 p. 08

XAVIER, C. Cobertura com água tratada no Paraná chega a 84%. **Indústria & Comércio,** Curitiba, 23 mar. 2004 p.03