ANÁLISE DO RELATÓRIO ZERO DE 2000, COM ÊNFASE NOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SANEAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA TIETÊ-JACARÉ

Francisco César Dalmo[1] *& Frederico Fábio Mauad*[2]

RESUMO --- O presente artigo visa demonstrar os procedimentos de analises utilizados na elaboração dos relatórios de 2000 e 2006 da Bacia do Rio Tietê-Jacaré, centrado principalmente nos capítulos que dizem respeitos a águas superficiais e também sobre o saneamento. É importante destacar a participação do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) através de seu Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007 como apoio técnico e disponibilização de informações relacionadas à situação dos recursos hídricos no estado de São Paulo. Após uma breve comparação dos relatórios fica evidente que cada vez mais os órgãos públicos estão dando o apoio necessário para que se possa fazer um planejamento adequado dos recursos hídricos garantindo assim, a demanda e atendendo as necessidades dos consumidores inseridos dentro da bacia.

ABSTRACT --- This article aims the demonstration of the procedures of analysis used on the 2000 and 2006 reports writting about Tietê-Jacaré basins. It´s specially focused on the chapters about Run-off water and sanitation as well. It´s important to mention Water Department and Electric Energy participation through its *2004/2007 Water Resource State Plan*, supported with technical information related to the water resources situation in São Paulo State. After a short comparison between the reports becomes clear that more and more, public organs are supporting suitable planning for the water resources, thus guarantee the consumers needs.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré, Águas Superficiais, Saneamento.

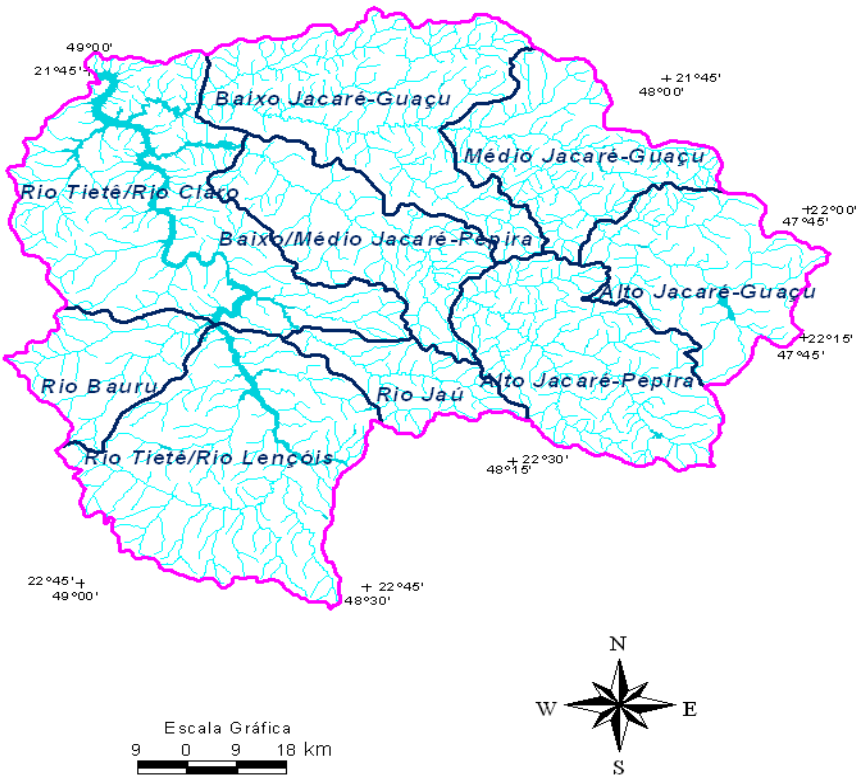
1) Engenheiro Hídrico, Mestrando em Ciências da Engenharia Ambiental pela EESC/USP. - Av. Trabalhador São Carlense, 400, CEP 13566-590, São Carlos, SP, e-mail: fcdalmo@yahoo.com.br.
2) Professor Doutor do Departamento de Hidráulica e Saneamento, EESC/USP, e-mail: mauadffm@sc.usp.br.

1 – INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do rio Tietê-Jacaré está inserida dentro do estado de São Paulo mais precisamente na região central do estado. Devido a sua localização geográfica dentro do estado, cabe destacar que o planejamento adequado de seus recursos hídricos é de suma importância, visto que a região é um importante pólo econômico, destacando a agricultura, e seu potencial de industrialização.

De acordo com Macedo (2005), a lei nº 9034/94 institui a UGHRI 13 como sendo a unidade de gerenciamento dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré. Segundo o CBH-TJ (2000), a bacia hidrográfica do Tietê-Jacaré (Figura 1) possui uma área de drenagem de 11.786,6 Km^2 e perímetro de aproximadamente 570 Km. Esta UGRHI é definida pelas Bacias Hidrográficas dos rios Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira e seus respectivos tributários, além de porções de áreas drenadas diretamente para o Rio Tietê, no trecho situado entre as Usinas Hidrelétricas de Ibitinga, a jusante, e de Barra Bonita a montante.

A Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré é composta por 34 municípios sendo: Agudos, Araraquara, Arealva, Areiópolis, Bariri, Barra Bonita, Bauru, Boa Esperança do Sul, Bocaina, Boracéia, Borebi, Brotas, Dois Córregos, Dourado, Gavião Peixoto, Iacanga, Ibaté, Ibitinga, Igaraçu do Tietê, Itaju, Itapuí, Itirapina, jaú, lençóis Paulista, Macatuba, Mineiros do Tietê, Nova Europa, Pederneiras, Ribeirão Bonito, São Carlos, São Manuel, Tabatinga, Torrinha, Trabiju.



(Fonte: CBH-TJ, 2000)

Figura 1 – Bacia hidrográfica do Tietê Jacaré

2 – RELATÓRIO ZERO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TIETÊ-JACARÉ

O Relatório Zero da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré, aborda a situação dos recursos hídricos bem como outros temas correlatos a Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré, segundo a proposta elaborada pelo comitê coordenador do Plano Estadual dos Recursos Hídricos, incluindo coleta, tratamento, apresentação e análise preliminar dos dados referentes ao meio físico, geologia, geomorfologia, pedologia e hidrometeorologia, além da biodiversidade, situação sócio-econômica, recursos hídricos, saneamento básico, áreas protegidas por lei e áreas degradadas.

Segundo Gomes e Barbieri (2002), a maneira como se utilizam e degradam os recursos hídricos está provocando uma crise de grandes proporções em muitos países, sobretudo nos grandes centros urbanos. Embora a Bacia do Tietê-Jacaré apresente recursos hídricos superficiais em abundancia, devido à irrigação e ao setor sucroalcooleiro, concentrados nas bacias do médio Jacaré-Guaçu e Ribeirão dos Lençóis, apresenta situação critica em termos de disponibilidade de água. Dos 34 municípios, possui 19 com índice de perdas acima de 30% no sistema de abastecimento e apresenta riscos de rebaixamento acentuado de superfície do lençol subterrâneo nas áreas urbanas de Bauru e Araraquara e com alto risco de poluição das águas subterrâneas na mesma região, incluindo Brotas e arredores. A Hidrovia Tietê/Paraná entre as barragens de Barra Bonita e Ibitinga, com 140 km de extensão representa um importante fator de desenvolvimento. A bacia apresenta baixo índice de tratamento de esgotos domésticos, com lançamento “in natura” que resulta numa carga poluidora da ordem de 104,31 t DBO/dia, o que para uma população de 1.233.017 de habitantes é bastante significativo. Da carga poluidora total, de 867,18 t DBO/dia, a carga doméstica representa 61,56 t DBO/dia, com uma redução de apenas 8,45% através de sistemas de coleta e tratamento. As cargas industriais que incluem o setor sucroalcooleiro geram 805,18 t DBO/dia, com redução de 87,97%.

3 – RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

3.1 – Disponibilidade Hídrica

O Relatório Zero de 2000 da Bacia do Tietê-Jacaré apresenta conceitos sintéticos sobre a hidrologia e o ciclo hidrológico, destacando suas principais características com relação às grandezas e os processos envolvidos, além, de demonstrar sua importância para a regulação do meio ambiente.

No que se refere à rede pluviométrica e pluviográfica, o Relatório Zero de 2000 descreve todos os dados relativos quanto a número de postos pluviométricos e pluviográficos, bem como a área de drenagem correspondente a cada sub-bacia. Nota-se também que distribuição de postos na bacia não é uniforme, ou seja, alguns postos se concentram em algumas sub-bacias e outras têm deficiências com ralação aos mesmos.

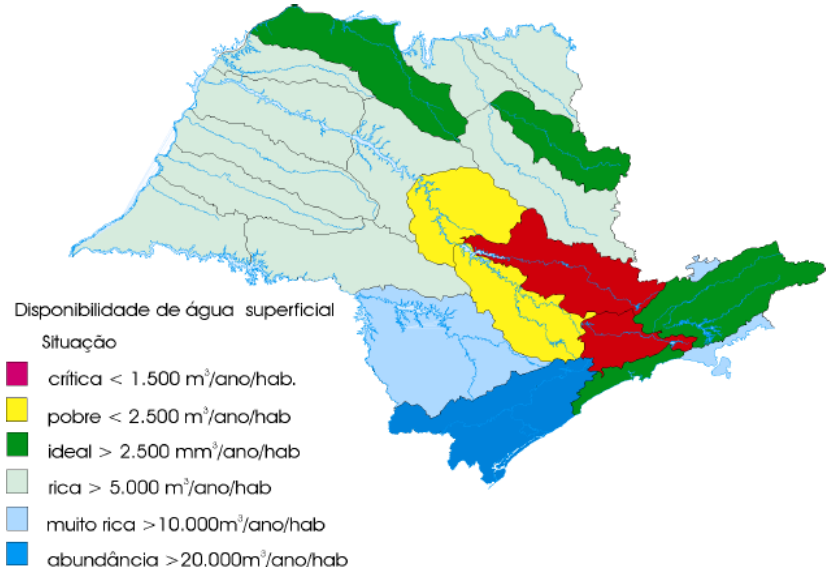
A tabela 3.1 mostra os resultados dos estudos elaborados pelo CBH-TJ (2000), de avaliação dos parâmetros indicativos da disponibilidade hídrica superficial nas nove sub-bacias do Tietê-Jacaré. Neste estudo foram usados registros históricos até o ano de 1997. Estes estudos foram elaborados com o uso da carta de isoietas médias anuais de 1982 adotando-se, como precipitação média o valor de 1.300,00 mm/ano.

Tabela 3.1 – Disponibilidade Hídrica das Sub-bacias da UGRHI-TJ

Sub-Bacia	Área (Km^2)	Área de Drenagem (Km^2)
Tietê-Claro	2.267,28	2.126,71
Tietê-Lençois	2.085,79	2.048,25
Bauru	614,74	612,90
Baixo Jacaré-Guaçú	1.708,34	1.706,63
Médio Jacaré-Guaçú	1.065,67	1.064,60
Alto Jacaré-Guaçú	1.112,91	1.107,35
Baixo-Médio Jacaré-Pepira	1.051,65	1.051,65
Alto Jacaré-Pepira	1.411,08	1.409,67
Jaú	467,16	467,16
TOTAIS / MÉDIAS	**11.784,62**	**11.594,91**

(Fonte: CBH-TJ, 2000)

A Figura 3.1 abaixo mostra a disponibilidade hídrica do Estado de São Paulo, onde pode se observar à vulnerabilidade que ocorre no estudo da Bacia do Tietê-Jacaré.



(Fonte: CBH-TJ, 2000)

Figura 3.1 – Disponibilidade Hídrica no Estado de São Paulo

Tendo em vista as dificuldades existentes para se dispor de informações a partir de medições diretas, o DAEE (1998c) desenvolveu estudos para o Estado de São Paulo com objetivo de permitir a avaliação da disponibilidade hídrica em qualquer curso de água, por meio da regionalização de parâmetros hidrológicos que permitam obter:

• vazão média de longo período;

• vazão mínima anual média para os intervalos de 1 a 6 meses consecutivos, associada à probabilidade de ocorrência;

• curva de permanência de vazões médias mensais;

• volume de armazenamento intra-anual, necessário para atender uma demanda associada a um risco, até o limite de 6 meses de estiagem.

3.2 – Uso dos Recursos Hídricos e Demandas

Entende-se como demanda o volume requerido de água, necessário para o atendimento de qualquer tipo de uso, como, por exemplo, doméstico, industrial, irrigação, dentre outros. Deve-se destacar, no entanto, que esse termo foi empregado em alguns casos, como o volume de água extraído ou produzido de uma determinada fonte, seja ela superficial ou subterrânea.

As classes de uso definidas foram: público, industrial, irrigação e uso não consuntivo. Esse último refere-se às formas de uso que não resultam em derivação das águas, tais como usinas hidroelétricas e aqüicultura, sendo aplicado apenas às captações de águas superficiais.

O número de captações superficiais atualmente em funcionamento para o abastecimento público totaliza 30 pontos, com demanda total, calculada pela soma da vazão em cada ponto, em 2,257 m^3/s. Em relação à água subterrânea, foram identificados 195 poços em operação para o abastecimento público, totalizando a demanda de água de 3,087 m^3/s.

Outra forma importante de uso público dos recursos hídricos são os lançamentos de esgotos domésticos. Todos os municípios da UGRHI possuem rede de coleta de esgotos, com pelo menos um ponto de lançamento. Os lançamentos em operação totalizam 132 pontos, com vazão total cadastrada de 1,553 m^3/s. Deve-se destacar, entretanto, que as vazões apresentadas referem-se aos valores cadastrados no banco de dados de lançamentos públicos do DAEE ou fornecidos pela Sabesp, compreendendo apenas 40 pontos (30%) do total identificado.

As vazões lançadas nos demais municípios foram estimadas multiplicando-se a população atendida pela rede de esgoto pelo consumo de água *per capita* e pelo fator de correlação de 0,8.

Para os municípios que não dispunham do consumo *per capita* foi adotado o valor médio calculado na UGRHI de 230,9 L/habitante/dia. A vazão total estimada para os lançamentos resultou em 2,419 m^3/s.

4 – USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA – RZ/2000

4.1 – Usos Consuntivos da Água

4.1.1 – Uso Doméstico

Não foram identificadas captações superficiais para uso doméstico particular. Em relação ao uso das águas subterrâneas, foram identificados 111 poços equipados cadastrados no DAEE, resultando em demanda de 0,225 m^3/s.

Deve-se salientar, entretanto, que as vazões e períodos de funcionamento dos poços apresentados referem-se aos dados cadastrais, não sendo possível a identificação dos valores atualmente em uso. A demanda apresentada provavelmente corresponde apenas a uma pequena parcela em relação aos dados reais, uma vez que não existe um cadastramento sistemático de todos os usuários atuais.

4.1.2 – Uso Industrial

Foram identificadas 36 captações superficiais para uso industrial, 18 lançamentos e 54 poços na UGRHI. Cabem neste caso, as mesmas observações sobre a disponibilidade de informações e demandas reais destacadas no item sobre uso doméstico.

4.1.3 – Uso na Irrigação

O total anual de chuvas na UGRHI Tietê/Jacaré, em torno de 1.355 mm por ano, é, à primeira vista, satisfatório para garantir a produção agrícola. No entanto, a precipitação pluvial durante os meses do ano não é uniforme.

O cadastro de usuários de água para irrigação do DAEE apresenta o registro de apenas 10 captações superficiais, com vazão cadastrada de 0,218 m^3/s. Uma vez que a disponibilidade de informações no cadastro do DAEE é ainda muito pequena e desatualizada, esses valores provavelmente correspondem apenas a uma pequena parcela da demanda real para irrigação. A partir do final da década de 70, foram difundidos vários programas de fomento à agricultura irrigada, tanto pelo governo Estadual como Federal. Como conseqüência, já na década de 70/80, houve um crescimento anual médio de área irrigada de 7 % e, na década de 80/90, a evolução foi ainda maior: 10% ao ano.

Como resultado final do cálculo de vazões, obteve-se a demanda total de 9,30 m3/s de água para produção agrícola irrigada. As estimativas foram calculadas de acordo com as áreas irrigadas em cada município e sub-bacia da UGRHI, verificando-se que a demanda cadastrada corresponde a apenas 1% do total estimado para toda a UGRHI, confirmando-se a deficiência do cadastro de usuários obtidos no DAEE.

4.1.4 – Demandas por sub-bacia

Os dados de demandas por sub-bacias foram organizados de acordo com as formas de uso das águas, para subsidiar as análises de balanço entre a disponibilidade hídrica superficial e as demandas.

Destaca-se também que foram utilizados os dados de demandas de lançamentos públicos calculados de acordo com o consumo de água, uma vez que os dados cadastrados correspondem a informações não atualizadas.

Em relação aos dados de demandas para irrigação, também foram utilizados os dados calculados de acordo com a área irrigada, uma vez que os dados cadastrados apresentam-se significativamente subestimados. Assim sendo, foi determinado que o valor total estimado refere-se somente às captações superficiais, sendo descartados os valores cadastrados tanto de captações superficiais quanto de poços tubulares.

4.2 – Usos Não Consuntivos

4.2.1 – Usinas para Geração de Energia

Situam-se dentro dos limites da UGRHI três usinas para geração de energia, todas ao longo do Rio Tietê, sendo operadas pela Cia. de Geração de Energia Elétrica Tietê (antiga CESP). A Usina Hidrelétrica (UHE) de Barra Bonita localiza-se no limite sudeste da UGRHI, entre os municípios de Barra Bonita e Igaraçu do Tietê, com reservatório ocupando uma área de 310 km2.

A UHE Álvaro de Souza Lima, conhecida como Bariri, localiza-se entre os municípios de Bariri e Boracéia, na porção centro-oeste da UGRHI, compreendendo cerca de 63 km2 de área inundada.

A UHE Ibitinga localiza-se na porção noroeste da UGRHI, entre os municípios de Ibitinga e Iacanga, com reservatório de cerca de 114 km2. Possui eclusa para navegação, com largura útil de 12 m, comprimento de 142,5 m e calado e 3,5 m, em funcionamento desde 1986.

4.2.2 – Navegação

Na área da UGRHI existem, especificamente relacionados à hidrovia Tietê-Paraná, 5 portos, um terminal turístico, um terminal intermodal e um estaleiro e terminal. O porto de embarque de Ibitinga localiza-se no reservatório de Ibitinga, enquanto que todos os demais se situam no reservatório de Bariri.

4.2.3 – Aqüicultura

A utilização de cursos d'água para atividades de aqüicultura constitui uso não consuntivo, porém, pode alterar a qualidade das águas captadas, uma vez que são lançados complementos

alimentares para as criações. O banco de dados do DAEE registra 38 pontos de captação superficial para uso em aqüicultura, com demanda total de 0,260 m3/s.

Os municípios que apresentam maior quantidade de propriedades com atividades de aqüicultura são Tabatinga, com 60 propriedades com piscicultura, e Pederneiras, com 23.

4.3 – Outorgas

O disciplinamento do uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos no Estado de São Paulo foi definido na forma da Lei Estadual No 7.663 de 30/12/91, que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos, regulamentada pelo Decreto No 42.258 de 31/10/96, que dispõe sobre a Outorga e Fiscalização.

A concessão de outorgas para utilização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos foi determinada por meio de Portaria DAEE no 717, datada de 12/12/96. A emissão das concessões é de responsabilidade do DAEE, para execução de quaisquer empreendimentos, obras ou serviços que demandem ou interfiram nos recursos hídricos superficiais ou subterrâneos. As outorgas para derivação de água ou lançamento de efluentes são emitidas por meio de concessões para uso público, com validade máxima de 10 anos, e por meio de autorizações, no caso de usuários privados, com validade máxima de 5 anos. A Tabela 4.3 apresenta o levantamento realizado junto ao DAEE em janeiro de 1999, foram cadastradas 265 outorgas emitidas nos municípios que compõem a UGRHI.

TABELA 4.3 – Quantidade de outorgas por tipo e ano.

Ano da Outorga	Captações			Lançamentos			Poços		
	Público	Privado	Total	Público	Privado	Total	Público	Privado	Total
1993	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1994	0	0	0	0	0	0	0	2	2
1995	0	3	3	0	2	2	0	1	1
1996	0	2	2	0	2	2	4	6	10
1997	0	1	1	0	0	0	1	6	7
1998	0	12	12	0	3	3	17	45	62
1999	0	2	2	3	4	7	2	10	12
Sem Data	15	35	50	21	36	57	11	15	26
Total	15	55	70	24	47	71	35	86	121

Fonte: DAEE (1999).

Embora apresente tendência de crescimento, a quantidade total de outorgas registradas ainda é considerada pequena em relação às estimativas de usuários existentes, especialmente em relação aos poços tubulares.

Comparativamente aos pontos cadastrados neste estudo, verifica-se que a quantidade total de outorgas emitidas representa 90% das captações, 46% dos lançamentos, e apenas 23% dos poços tubulares. Em relação ao uso público, verifica-se que foram outorgados 50% das captações, 18% dos lançamentos e 18% dos poços tubulares atualmente em uso.

4.4 – Balanço Demanda X Disponibilidade

São apresentadas as comparações entre os valores de disponibilidade hídrica superficial e as demandas para as 9 sub-bacias que compõem a UGRHI-TJ. Essas comparações foram compostas pelo balanço hídrico entre as disponibilidades calculadas e as demandas cadastradas, e também entre o balanço foi calculado considerando-se as demandas estimadas.

4.5 – Fontes de Poluição

Neste item serão apresentadas as principais fontes de poluição que ameaçam os recursos hídricos da UGRHI-TJ, destacando as principais fontes foram classificadas quanto à sua forma de inserção no meio e quanto à sua origem, conforme apresentadas a seguir:

- Fontes Pontuais ou Fixas - Correspondem às fontes que podem ser relacionadas a um ponto específico de descarga;
- Cargas poluidoras de origem doméstica - referem-se aos pontos de lançamento de esgotos, coletados em áreas urbanas pela Sabesp, Prefeituras ou Serviços Autônomos de Água e Esgoto.
- Cargas poluidoras de origem industrial - correspondem aos lançamentos de efluentes líquidos diretamente nos rios e córregos, com ou sem tratamento prévio.
- Disposição de resíduos sólidos domésticos - pode ser considerada como uma fonte potencial importante de contaminação do solo, águas superficiais e subterrâneas. A contaminação das águas superficiais pode ocorrer de forma direta, através de lançamentos de resíduos em cabeceiras ou vales de drenagens, ou ainda pelo despejo de efluentes advindos da decomposição dos resíduos e percolação de águas pluviais (chorume). A contaminação das águas subterrâneas, por sua vez, ocorre de forma indireta, por meio da infiltração de chorume no subsolo.
- Disposição de resíduos sólidos industriais - São considerados resíduos sólidos industriais os resíduos em estado sólido e semi-sólido que resultam da atividade industrial, incluindo-se os lodos provenientes das instalações de tratamento de águas residuárias, aqueles gerados em equipamentos de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água ou exijam, para isto, soluções economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível.
- Outras fontes - Outra fonte importante de poluição são os aterros e lixões de resíduos sólidos domésticos ou industriais desativados, uma vez que impõem, ao meio ambiente, os mesmos riscos dos locais em atividade, com o agravante de, na maioria dos casos, encontrarem-se em situação de completo abandono ou, até mesmo, com

formas de ocupação inadequadas. Entretanto, não foram obtidos dados adicionais para análise. Não se dispõem também de levantamentos sistemáticos em relação a outras fontes potenciais fixas, tais como cemitérios, locais de estocagem de combustíveis, etc.

Ainda com relação a fontes de poluição podemos destacar as fontes difusas caracterizadas pela grande área de contribuição, o saneamento *in sitru* que, corresponde ao lançamento de esgoto onde não há rede coletora de esgoto e seu lançamento é feito direto em drenagens ou solos, fossas negras, fossas sépticas e fossas secas. As atividades agrícolas também correspondem à outra fonte de poluição difusa, sendo que os principais fatores que interferem na qualidade dos recursos hídricos são a preparação do terreno, aplicação de fertilizantes, utilização de defensivos agrícolas e irrigação. A contaminação pode ocorrer por meio de águas de deflúvios superficiais, de infiltração ou pelo material removido por erosão dos solos.

5 – USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA – ATUALIZAÇÃO RZ/2006

Segundo Carrera (2003) o princípio dos usos múltiplos é aquele na quais os recursos hídricos devem situar-se eqüidistantemente acessível a todos os setores interessados em seu uso, dando-se o predomínio, em cada bacia ou região, ao uso que permitir a extração dos maiores níveis de benefícios sociais líquidos.

Mesmo sendo o Brasil um país abundante quando se fala de recursos hídricos, existe uma preocupação quanto a assimetria de privilégios entre os consumidores.

De acordo com Carrera (2003) esta assimetria começou a ser corrigida com a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, em dezembro de 1996, e da Agência Nacional de Águas – ANA, em julho de 2000, sendo esta última responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

5.1 – Usos Consultivos

Usos consuntivo da água são aqueles que retiram a água de seus mananciais, através de captações ou derivações, e apenas parte dessa água retorna a suas fontes de origem. No uso consuntivo, a água efetivamente retirada torna-se indisponível no manancial.

5.1.1 – Abastecimento Humano

O número de habitantes é essencial para a analise do abastecimento urbano. Macedo (2006) apresentou uma projeção populacional segundo o cenário sócio-econômico tendencial (CSET), que é uma propagação futura dos padrões estatísticos históricos de evolução dos fatores sócio-econômicos e parâmetros tecnológicos intervenientes à demanda hídrica, e representou também uma projeção de consumo humano, em m³ por segundo de acordo com o cenário sócio-econômico

alternativo (CSEA) que leva em consideração os efeitos regionais das projeções de mudanças sócio-econômicas da região em estudo.

5.1.2 – Lançamento e Diluição de Efluentes

Segundo CARRERA (2003) o lançamento e diluição de efluentes, tratados ou não, é também uma das múltiplas formas de se utilizarem os recursos hídricos de mananciais superficiais. As atividades sócio-econômicas que mais se beneficiam desse tipo de uso são o abastecimento humano e o abastecimento industrial.

5.1.3 – Dessedentação de Animais

A atividade pecuária exerce, hoje, altas demandas por água principalmente em projetos de criação intensiva, que têm tomado grande impulso nos dias atuais face ao grande aumento da produtividade, Macedo (2006), apresenta o crescimento dos rebanhos na pecuária na UGRHI – TJ segundo o cenário CSET.

5.1.4 – Abastecimento Industrial

A água é insubstituível na atividade industrial, seja ela para fins de absorção de calor, ou para qualquer atividade como servir de agente de limpeza, elementos de transmissão mecânica, elementos para a produção de vapor, como matéria-prima, como meio de transporte e processamento de materiais, como solvente ou mesmo como veículo para o despejo de efluentes líquidos.

5.1.5 – Irrigação

Segundo Carrera (2003) considera-se água para a agricultura irrigada o volume desse recurso que não é suprido através de chuvas, necessário à aplicação artificial aos cultivos, de forma a aperfeiçoar o seu desenvolvimento biológico. Macedo (2006) mostrou o consumo de água para irrigação nos anos de 1996 e 2000 apresentando em m^3/s na bacia estudada segundo CSET.

5.2 – Usos Não Consultivos

Usos não consuntivos são aqueles que utilizam a água em seus próprios mananciais sem haver necessidade de retirá-la ou, depois de captada, retorna integralmente a seus mananciais.

5.2.1 – Geração de Energia Elétrica

A utilização da água para a geração de energia hidroelétrica é considerada um dos usos não consuntivos desses recursos, mas o aproveitamento hidroelétrico e a operação de plantas termelétricas podem afetar, de forma significativa, o balanço hídrico de uma bacia hidrografia (CARRERA, 2003).

5.2.2 – Piscicultura e Aqüicultura

As atividades da piscicultura e aqüicultura fazem uso de tanques ou açudes, preenchidos com águas derivadas dos cursos d'água, sendo devolvida, em quase sua totalidade, a jusante do ponto de captação. Portanto, estas atividades são classificadas em não consuntivas quanto ao uso da água.

5.2.3 – Navegação

Embora a navegação não constitua uso consuntivo da água, o seu estudo é importante para a gestão dos recursos hídricos, porque há a necessidade de se garantir um patamar de vazão para dar a necessária condição de navegabilidade ao curso d'água.

5.2.4 – Demandas Ecológicas

O objetivo do estabelecimento da demanda ecológica é o de preservar o habitat natural da fauna e flora aquáticas, razão pela qual um patamar mínimo de vazão deve ser preservado para cumprir esta função. A demanda ecológica é classificada como sendo um dos usos não consuntivos da água. Ainda que não configure um uso econômico, a demanda por água para a preservação de ecossistemas constitui um fator importante para que esta permaneça na composição do cenário físico, onde cumpre um papel bem definido (CARRERA, 2003).

5.2.5 – Demanda por Categoria de Uso da URGH-13

A estimativa das demandas mostrada na tabela 2, proposta pelo PERH 2004- 2007, (fontes superficiais e subterrâneas) apresenta a demanda pelas principais categorias de uso da água por (m3/s), efetuada em 2004.

5.2.6 – Qualidade das Águas

A situação geral da qualidade dos seus recursos hídricos superficiais é apresentada, em termos de distribuições percentuais do Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público - IAP e do Índice de Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática - IVA, referentes ao ano de 2003.

6 – SANEAMENTO

No que diz respeito ao saneamento, o Relatório Zero de 2000 da Bacia do Tietê-Jacaré destaca os seguintes seguimentos:

- abastecimento de água;
- esgotamento sanitário;

6.1 – Abastecimento de Água

No segmento de abastecimento de água, o relatório faz referências aos principais dados dos sistemas públicos de abastecimentos de água nos municípios que compões a bacia e destaca também que o abastecimento público na bacia é feito principalmente a partir de mananciais subterrâneos.

Esgotamento Sanitário

Com relação ao esgotamento sanitário cabe destacar que a bacia possui um elevado percentual de coleta de esgotos e de distribuição de água potável. Com relação ao tratamento e disposição final dos efluentes líquidos, o quadro se agrava, pois, apenas 14 dos 34 municípios, ou seja, 41% dos municípios apresentam algum tipo de tratamento de esgoto. Os dados apresentados pelo esgotamento sanitário dos municípios são: a concessionária que opera o serviço, o volume coletado em (m^3/dia), a população atendida (nº hab.), o índice de atendimento (%), o numero de ligações, o comprimento da rede (m) e a porcentagem (%) de ligações tratadas/coletadas.

A atualização de 2006 do Relatório Zero apresenta um breve panorama do Sistema Estadual de Saneamento, e, considera também os investimentos em múltiplos programas da URGHI-13 referentes à situação das águas da bacia Tiete-Jacaré.

6.2 – Esgotamento Sanitário

A Atualização de 2006 do Relatório Zero destaca:

- resíduos sólidos;
- geração de lixo;
- tratamento de esgoto;
- programas de investimentos;

6.2.1 – Resíduos sólidos

De acordo com o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, a geração de lixo está crescendo 8,73% enquanto que a população cresceu 1,67% em um ano, o que pode ser observado no Tabela 6.2.1.

Tabela 6.2.1 – Quadro Comparativo de Resíduos Sólidos *versus* População

Ano	1999	2000	Crescimento (%)
População (hab)	1.233.458	1.254.100	1,67
Geração de Resíduos Sólidos (ton/dia)	561	610	8,73

6.2.2 – Geração de lixo

Segundo MACEDO (2006), o Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) médio das cidades da Bacia passou de 4,6 (em 1997) para 6,9 (em 1999), representando uma melhoria

significativa nas instalações da URGHI-13, porém a seqüência de melhorias não continuou no ano de 2000.

6.2.3 – Programas de investimentos

Segundo Macedo (2006) nos cenários de implementação das ações, propostos pelo PERH 2004-2007, os respectivos montantes de recursos estimados para a UGRHI-13 são apresentados conforme a tabela 6.2.3.

Tabela 6.2.3 – Investimentos recomendados para Saneamento para a URGH-13

Cenário	Investimento (R$)
Desejável	185.580.000
Recomendado	178.659.000
Provável	81.992.000

Cenário Desejável: formulado sem restrições financeiras, contemplando todas as ações propostas e possíveis de serem realizadas no horizonte do plano, ou seja, de 4 anos.

Cenário Recomendado: formulado a partir de uma visão mais realista, considerando a priorização das metas gerais e uma possível de captação de recursos financeiros adicionais.

Cenário Provável: formulado a partir do Cenário Recomendado, ajustando-se o montante dos investimentos aos recursos financeiros possíveis de serem alocados para múltiplos programas inseridos no PERH 2004/2007. É equivalente ao Cenário "Piso" definido como sendo formulado com base nos recursos já alocados para o PERH 2004/2007, cuja finalidade é garantir a manutenção da situação atual dos recursos hídricos no Estado.

6.2.4 – Tratamento de Esgoto

A tabela 6.2.4 mostra os locais onde existem estações de tratamento de esgoto e onde estão sendo implementadas novas estações. Estes novos empreendimentos representam uma melhoria para a situação de crescimento de resíduos sólidos.

Tabela 6.2.4 - Situação Estações de Tratamento de Esgoto em Municípios Membros da URGH-13

URGHI		Municípios	Em Operação	Em Implantação
13	Tietê/Jacaré	Agudos	-	-
13	Tietê/Jacaré	Araraquara	1	-
13	Tietê/Jacaré	Arealva	3	-
13	Tietê/Jacaré	Areiópolis	1	-
13	Tietê/Jacaré	Bariri	-	-
13	Tietê/Jacaré	Barra Bonita	-	-
13	Tietê/Jacaré	Bauru	1	-
13	Tietê/Jacaré	Boa Esperança do Sul	1	-
13	Tietê/Jacaré	Bocaina	2	-
13	Tietê/Jacaré	Boracéia	1	-
13	Tietê/Jacaré	Borebi	...	...
13	Tietê/Jacaré	Brotas	1	1
13	Tietê/Jacaré	Dois Córregos	-	-
13	Tietê/Jacaré	Dourado	-	-
13	Tietê/Jacaré	Gavião Peixoto	...	...
13	Tietê/Jacaré	Iacanga	-	-
13	Tietê/Jacaré	Ibaté	2	-
13	Tietê/Jacaré	Ibitinga	-	-
13	Tietê/Jacaré	Igaraçu do Tietê	...	...
13	Tietê/Jacaré	Itaju	-	-
13	Tietê/Jacaré	Itapuí	1	-
13	Tietê/Jacaré	Itirapina	1	-
13	Tietê/Jacaré	Jaú	1	-
13	Tietê/Jacaré	Lençóis Paulista	-	-
13	Tietê/Jacaré	Macatuba	1	-
13	Tietê/Jacaré	Mineiros do Tietê	...	...
13	Tietê/Jacaré	Nova Europa	1	-
13	Tietê/Jacaré	Pederneiras	3	-
13	Tietê/Jacaré	Ribeirão Bonito	-	-
13	Tietê/Jacaré	São Carlos	2	-
13	Tietê/Jacaré	São Manuel	1	-
13	Tietê/Jacaré	Tabatinga	-	-
13	Tietê/Jacaré	Torrinha	...	...
13	Tietê/Jacaré	Trabiju	1	-

Fonte: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp; Fundação Seade. Pesquisa Municipal Unificada – PMU. (2003)

7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos relatórios verificou-se a importância dos estudos relativos à Bacia Hidrográfica Tietê-Jcaré, onde se destacaram as principais características com relação aos estudos das águas superficiais e do saneamento, estudos estes, que, compõem uma ferramenta indispensável para estabelecer conceitos relativos à bacia.

Através dos estudos foi possível à análise de um grande número de dados relacionados à questão dos recursos hídricos superficiais e também do saneamento, ressalta-se que algumas informações não foram possíveis serem levantadas devido à falta de dados, ocasionados por uma atuação tímida do poder público em gerar ou mesmo disponibilizar os dados ou talvez por falta de investimentos adequados na área e também de uma cobrança eficaz da sociedade.

Cabe destacar também o trabalho de dissertação de Macedo (2006), que apresentou uma metodologia para a análise de cenários futuros de disponibilidade hídrica superficial e demanda hídrica, onde se avaliou a evolução futura da relação da oferta hídrica superficial e a demanda para os principais usos consuntivos da Bacia.

BIBLIOGRAFIA

CARRERA, J. F. & GARRIDO, J. R. (2003). *Economia dos Recursos Hídricos*. Salvador. Editora da Universidade Federal da Bahia – EDUFBA. 458p.

CBH-TJ. Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré – Relatório Zero - *Diagnóstico da situação atual dos Recursos Hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do Plano da Bacia hidrográfica do Tietê- Jacaré* – Relatório Final n.º 40.674, 528p.

DAEE. *Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004/2007 Resumo*. Estado de São Paulo, 2006.

MACEDO, R. F. (2005). *Proposta Metodológica para a Análise de Cenários de Disponibilidade e Oferta Hídrica*. Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Hidráulica e Saneamento. São Carlos, Estado de São Paulo, 2005.

RIBEIRO, M. L. T. B (Org.). *Observando o Tietê*. São Paulo - SP, Fundação SOS Mata Atlântica, Núcleo União Pró-Tietê, 2004.

GOMES, J. L.; BARBIERI, J. C. *Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil e no Estado de São Paulo: Um Novo Modelo de Política Pública*. EnANPAD. São Paulo, 2002.