

Os rios Tietê e Tâmis: abordagem crítica dos programas de despoluição

Moisés Rosenchan

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Saúde Pública da
Faculdade de Saúde Pública da Universidade
de São Paulo para obtenção do título de
Mestre em Saúde Pública.

Área de Concentração: Saúde Ambiental
Orientador: Prof. Dr. Aristides Almeida Rocha

São Paulo

2005

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação não seria viável sem o estímulo, a colaboração, o apoio, o conhecimento e a dedicação daqueles em quem pude me espelhar e com quem tive a oportunidade de contar e aprender.

Expresso minha gratidão:

E apreço ao meu orientador, Prof. Dr. Aristides Almeida Rocha, incansável batalhador pela despoluição do Tietê desde a criação da CICPAA, régio educador, "biólogo sonhador" e poeta, de longa data. Amigo da Natureza e por natureza, desde sempre.

Ao Prof. Dr. Wanderley da Silva Paganini, pelo voluntário auxílio prestado através do curso de metodologia para elaboração de dissertações.

Aos colegas do mesmo curso acima, em particular o Mestre Carlos Roberto dos Santos, sempre prestativos e muito dispostos a colaborar com o próximo.

Ao Prof. Dr. Carlos Celso do Amaral e Silva, também pioneiro no envolvimento nos projetos de despoluição desde os primórdios da CICPAA, pelas valiosas entrevistas.

Pela gentil colaboração na informática, à Dra. Solange Martone Rocha, à Nancy (minha irmã) e ao Marcus (meu genro).

À Sara, minha querida esposa, pelo apoio e compreensão.

RESUMO

ROSENCHAN M. Os Rios Tietê e Tâmis: Abordagem Crítica dos Programas de Despoluição. São Paulo. 2005 [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

Após analisar o processo histórico da ocupação do entorno e áreas de várzea dos rios Tietê em São Paulo, Brasil, e Tâmis em Londres, Inglaterra, verificando as semelhanças e diferenças das duas bacias hidrográficas, foi realizada uma revisão e abordagem crítica dos projetos de despoluição desenvolvidos para a resolução dos problemas em ambas as bacias hidrográficas.

Verifica-se que historicamente o processo de ocupação foi diverso, como diferem também as condições existentes em cada uma das bacias no que diz respeito ao relevo e às próprias características da zona urbana.

Os investimentos a serem alocados e a implantação dos projetos para o rio Tietê, além de tardarem a serem iniciados, sofreram solução de continuidade ao longo do processo de ocupação durante o século XX, enquanto que em Londres após a revolução industrial as intervenções foram iniciadas de modo escalonado e contínuo. Mesmo considerando os percalços advindos com os conflitos da Segunda Grande Guerra Mundial quando todo sistema de tratamento de esgotos sanitários foi destruído, novos investimentos permitiram a reconstrução do sistema.

Ainda que o trecho a jusante da cidade de Londres apresente-se durante certos períodos do ano poluído por esgotos

domésticos e industriais, pelo menos na zona central da cidade a qualidade sanitária permite a recreação de contato secundário, pesca recreativa e manutenção dos aspectos estéticos paisagísticos. Por outro lado, a montante existe captação de água para abastecimento público.

Quanto ao Rio Tietê, a implantação do projeto de despoluição em andamento não permite ainda, pelo menos à população em geral, uma visibilidade dos efeitos dessa intervenção. Interessante seria um intenso trabalho de “marketing”, com vistas a divulgar os projetos que estão sendo implantados, bem como esclarecer à população em geral os resultados obtidos, à semelhança do que tem sido feito na Inglaterra.

Por enquanto as melhorias são perceptíveis apenas para o segmento técnico com a implantação das obras como a construção de interceptores, emissários, estações de recalque, estações de tratamento de esgotos e redução de cargas poluentes. Em face dessas ações, pensa-se que em tempo bastante breve possa a população vislumbrar o rio com a sua função paisagística, albergando fauna e flora.

Afinal, apesar das condições vigentes na zona urbana, ainda hoje, junto ao Terminal Rodoviário do Tietê, entre a Ponte Grande e a Ponte da Vila Guilherme, encontra-se o peixe *Calycthes calycthes* (caborja) o que permite afiançar que ao término do projeto o rio, apesar de ter tido as características reofílicas alteradas com as retificações e rebaixamento da calha, reassumirá suas funções, não como originalmente, mas permitindo apresentar-se em condição estética e paisagística tão necessária à cidade de São Paulo.

ABSTRACT

ROSENCHAN M. The Rivers Tietê and Thames: A Critical Approach to The Programs Related to The Cleanness from Pollution. São Paulo. 2005 [Master Dissertation – Public Health School – São Paulo University].

After analyzing the historical process of occupation of the embankments and surrounding areas of the rivers Tietê in São Paulo, Brazil and Thames in London, England, looking at the similarities and differences of the two hydrographic basins, we proceeded to a critical approach and revision of the cleanness from pollution projects developed to solve these problems in both hydrographic basins.

We concluded that, historically, the two processes of occupation were different from one another. The differences also applied to the existing conditions in each of the basins as far as relief and characteristics of the urban area are concerned.

We also detected that allocation of investments and execution of the projects for the Tietê River were delayed and actually discontinued on several occasions throughout the period of occupation, during the twentieth century. However, in London, after the Industrial Revolution, interventions took place progressively and continuously. In spite of all the obstacles caused by the Second World War when the whole sewerage system was destroyed, new investments allowed for a rebuilding of the system.

Although downstream from the city of London the river is polluted, at least in the central parts of the city, the sanitary condition allows

for the rebuilding of a secondary contact, recreational fishing and maintenance of the aesthetic and landscape aspects. Upstream the system allows for impounding of water for public supply.

As far as the Tietê River is concerned the implementation of the cleanness from pollution project does not allow the population as a whole to visualize the effects of this intervention. It would be worth developing a strong marketing effort, aiming at announcing the projects being implemented, as well as explaining to the population the results obtained, similarly to what has been done in England.

For the time being, the improvements can only be perceived by the technical segment with the implementation of the constructions, such as sewage interceptors and emissaries and settling stations, sewerage treatment and the reduction of polluting matters. In view of these actions, one should imagine that in the short term the population will be able to see a river with its landscape function with fauna and flora.

In spite of the current conditions of São Paulo's urban area, even today, the fish *Calycthes calycthes* (caborja) can be seen between the Ponte Grande and the Ponte da Vila Guilherme, which allows us to be assured that by the end of the project, the river, although having its conditions altered (lowering and straightening of the channel), its function will come back, not as originally, but allowing it to present itself in aesthetic and landscape conditions so needed to the City of São Paulo.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. JUSTIFICATIVA	3
3. OBJETIVOS	4
4. MATERIAL E MÉTODOS	5
4.1 Caracterização da Área de Estudo	5
4.1.1 O Rio Tietê	5
4.1.2 O Rio Tâmis	7
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
5.1 Ocupação do Espaço e Degradação da Água dos Rios Tietê e Tâmis	9
5.1.1 Poluição e Degradação no Rio Tietê	9
5.1.1.1 Principais Planos para Despoluição do Tietê	12
5.1.1.2 Sucintas considerações sobre Hidrovia Tietê-Paraná	35
5.1.2 Poluição e Degradação no Rio Tâmis	40
6. CONCLUSÕES	45
7. RECOMENDAÇÕES	51
8. REFERÊNCIAS	53

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1: Degradação das Águas e Perda de Valor Final do Século XIX a Princípios do Século XX.	11
Quadro 2: Vazão Nominal e Volume Tratado pelas ETEs.	29

LISTA DE FIGURAS

ANEXO

Figura 1: Nascente do Rio Tietê.

Figura 2: Rio Tietê / Região Metropolitana de São Paulo.

Figura 3: Rio Tietê – Aspecto da Inundação em 1929.

Figura 4: Bacia Hidrográfica do Rio Tâmisa na Inglaterra.

Figura 5: Rio Tâmisa na cidade de Londres, Inglaterra.

Figura 6: a) Tâmisa:da nascente até Londres, água doce
b) Rio Tâmisa, comporta de Teddington.

Figura 7: Rio Tietê – Projeto de Despoluição, localização das Estações de Tratamento de Esgotos

Figuras 8 a 12 : Projeto Tietê.

Figura 13: Esquema de localização das comportas de contenção de esgotos Beckton e Crossness.

Figura 14: Sistema Hidroviário do Mercosul.

Figura 15: Rio Tietê / RMSP: Barragem e Eclusa do Cebolão.

Figura 16: Esgotos no Rio Tâmisa

Figura 17: Aerador Flutuante Móvel (Tâmisa)

1. INTRODUÇÃO

Muito se tem propalado sobre a despoluição do Rio Tâmisa, na Inglaterra, tentando estabelecer um termo de comparação com a despoluição do rio Tietê em São Paulo.

Em geral, de maneira simplista, a própria mídia insiste na idéia de que, se naquele país desenvolvido, o Rio Tâmisa, marca indelével da cidade de Londres, foi recuperado, apresentando atualmente uma fauna íctica, também o rio Tietê, na região metropolitana de São Paulo, o poderia ser, ou, pelo menos, já poderia ter passado por processo para minimizar a poluição que o transformou em um canal de esgotos ao ar livre.

Porém, é preciso enfatizar que existem inúmeras diferenças entre as duas bacias hidrográficas do continente europeu e do sul-americano. Há diversidade na abrangência e natureza das áreas de drenagem; as histórias de ocupação e uso do solo (questão cultural), assim como regime reofílico não são coincidentes.

Mesmo a fauna e a flora aquáticas (embora se possam considerar os microorganismos em geral como cosmopolitas) são de características diversas, pois são representadas respectivamente por espécies de clima temperado e clima tropical e subtropical, posto que a cidade de S. Paulo localiza-se, geograficamente, em zona de transição climática.

Estes fatos são em parte suficientes para se proceder a uma análise comparativa destes dois projetos. Contudo, por outro lado, é de se lembrar, também, que pouca ênfase tem-se dado quando se faz

referência a esses programas sobre essas diferenças, muitas delas peculiares a cada uma das bacias hidrográficas consideradas, mas relevantes em um programa de recuperação destes rios. Quais indicadores foram utilizados; como situar estas questões no âmbito da saúde pública; com qual eficiência ou eficácia os problemas foram sanados e/ou minimizados, e se estão ocorrendo mínimas condições de sustentabilidade nas bacias hidrográficas.

Crê-se, portanto, que uma abordagem crítica destinada a trazer à luz estes aspectos poderão vir a contribuir para uma melhor divulgação dos problemas relacionados às bacias hidrográficas em questão.

2. JUSTIFICATIVA

À luz dos questionamentos antes explicitados, é justificável o desenvolvimento de um trabalho no sentido de esclarecer os seguintes pontos:

O processo de recuperação das águas do Rio Tietê, baseado em projeto executado pela SABESP e outros órgãos do Estado de São Paulo é semelhante ao que foi desenvolvido no Rio Tâmisa, na Inglaterra?

As condições históricas de ocupação e uso do espaço nas bacias hidrográficas dos rios Tietê e Tâmisa são comparáveis apresentando interfaces ou são absolutamente diversos?

O projeto realizado no Rio Tâmisa teve os mesmos objetivos almejados no projeto do Rio Tietê, ora em implantação?

3. OBJETIVOS

Estudar comparativamente, por meio de levantamento bibliográfico e histórico, os programas propostos e efetivamente implantados para a melhoria das condições sanitárias e ecológicas das águas nos rios Tietê e Tâmisia.

Proceder a uma abordagem crítica identificando os objetivos e as semelhanças e diferenças entre os projetos de despoluição nos rios Tietê e Tâmisia.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O material baseado em dados secundários constou de textos inseridos em relatórios, publicados uns e não publicados outros; trabalhos técnicos/científicos constantes de publicações e revistas; livros; capítulos de livros; internet e entrevistas com técnicos e especialistas LAKATOS *et al* (1991).

O método para o desenvolvimento do trabalho foi consubstanciado na leitura, análise, ordenação de dados e observação crítica, verificando-se variados aspectos, dentre outros, clima, relevo, drenagem, urbanização, ocupação de várzeas, políticos, econômico-financeiros, segurança.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1.1 O RIO TIETÊ

O Rio Tietê circula exclusivamente no Estado de S.Paulo. De sua nascente (Figura 1 – Anexo), conhecida como Pedra Rajada, na Serra do Mar, pertencente ao município de Salesópolis, a 1.030 m de altitude e 22 quilômetros do Atlântico, até desembocar no Rio Paraná, percorre 1.050 quilômetros, com vazão de 600 m³/seg SILVA *et al* (2003).

Nesse rio optou-se por analisar o trecho da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) (Figura 2 - Anexo), a pouca distância de

sua nascente, devido às múltiplas peculiaridades e problemas envolvidos na utilização da água e ocupação do entorno (Figura 3 – Anexo).

A RMSP foi criada em 1973(*) e conta atualmente com 39 municípios(**) e população prevista para o ano de 2005 em 19.130.000 habitantes, dos quais, somente na capital, São Paulo, 10.744.000 (dados da Fundação SEADE), no mínimo, a maior concentração urbana do País e a terceira maior cidade do mundo.

Essa região caracteriza-se por um acentuado adensamento, verticalização, expansão do espaço construído, crescimento das periferias, saneamento deficiente, agricultura, geração de energia hidroelétrica, abastecimento, turismo e recreação, havendo escassez de recursos hídricos AB'SABER (1994).

• A Lei Complementar Federal nº 14, de 8 de junho de 1973 estabelece as regiões Metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza.

** A Lei Complementar Estadual nº 94, de 29 de maio de 1974 (e alterações subsequentes) dispõe sobre a Região Metropolitana da Grande São Paulo, e nessa Lei (Artigo 1º) estão listados os 39 municípios: São Paulo, Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapeirica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Juquitiba, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santa Izabel, Salesópolis, Santana do Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Suzano e Taboão da Serra.

Os principais afluentes na RMSP são os rios Pinheiros e Tamanduateí, ambos poluídos.

Após sair da Capital para o seu trecho mais longo, o Tietê passa ainda por regiões de atividade agrícola e industrial e conseqüente recepção de defensivos agrícolas e detritos. A qualidade das águas só melhora a partir do reservatório de Barra Bonita, onde em função da mudança do ambiente lótico a lêntico, os poluentes em grande parte sofrem autodepuração e sedimentação (BRANCO, 1972).

4.1.2 O RIO TÂMISA

O Rio Tâmisa é considerado o mais importante rio da Inglaterra (Figuras 5 e 6 – Anexo) sendo conhecido desde o ano 43 a.C., foi ocupado pelos romanos por quatro séculos, com vestígios até hoje visíveis pelos aquedutos por eles construídos.

Posteriormente, populações germânicas, escandinavas, dinamarquesas e norueguesas forjaram o que finalmente tomou-se a Inglaterra. Mas foi o Rio Tâmisa que mais influenciou o assentamento e desenvolvimento da cidade de Londres MAYER (2001).

Inicialmente, a principal importância do rio foi sua estratégica localização militar.

A grande importância mundial assumida pelo rio deveu-se à pesca e aos portos de Londres que ganharam igual notoriedade.

O Rio Tâmisa nasce nas Colinas de Costwold (Costwold Hills), percorre 346 km para leste e desemboca no Mar do Norte.

O rio Tâmis na prática é considerado como sendo dois rios (METROPOLITAN P. CONTROL s.d.):

- 1) da nascente (Costwold Hills) até a comporta de Teddington (Figura 6 – Anexo) (Teddington Weir) na entrada de Londres, de água doce (potável);
- 2) o Tâmis Tidal: após a comporta de Teddington, que recebe também água salgada (salobra) do estuário do Mar do Norte DOXAT (1977) e está sujeito à influência de marés (Tidal Thames ou "tideway"): percorre 100 km até desembocar no estuário, junto ao Mar do Norte. Esse trecho do rio é famoso por atravessar a cidade de Londres, albergar peixes do estuário e, embora no passado tenha servido para a navegação de carga e passageiros entre Londres e os portos distantes de outros países, ainda hoje, com seu efeito estético paisagístico, constitui-se no cartão postal da cidade FISH FOUND (s.d.).

O Tâmis, entre outras utilizações, passou a ser também o receptor dos dejetos, lixo doméstico e resíduos industriais, sem qualquer tratamento. Por um longo período, o "Tâmis das marés" foi a principal fonte de água potável dos londrinos.

Como assinalado, são dois braços do Tâmis que servem como fonte da água potável dos londrinos, a saber: 60% do braço acima da Comporta de Teddington (água doce potável), 25% do Rio Lee afluente do Tâmis, 15% de aquíferos localizados abaixo da cidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O exame do material coligido possibilitou uma abordagem crítica sobre as condições verificadas nos rios Tietê e Tâmisia principalmente relacionadas às respectivas regiões metropolitanas.

5.1 Ocupação do Espaço e Degradação das Águas dos Rios Tietê e Tâmisia

Observando o processo de uso e ocupação do espaço ao redor das bacias hidrográficas consideradas, verifica-se que historicamente, principalmente desde o final do século XVIII na Inglaterra e meados do século XIX no Brasil, a ocupação agrícola e pastoril e a subsequente industrial foram gradativamente favorecendo a alteração na qualidade ecológico-sanitária dos recursos hídricos. Com os rios Tietê e Tâmisia, não ocorreria o contrário.

5.1.1 Poluição e Degradação no Rio Tietê

A história do Rio Tietê, o mais longo do Estado de São Paulo, está intimamente ligada à expansão industrial que tem início ao final do século XIX e à expansão da agricultura principalmente do café.

No município de São Paulo, além da atividade cafeeira, as atividades do comércio, indústria, serviços, promoveram alterações no uso do território resultando modificações na formação socioespacial.

A população passa de 174.886 habitantes entre 1890 e 1900 para 339.213 habitantes entre 1900 e 1920, segundo dados da Fundação SEADE, 1992, resultado como enfatiza FRACALANZA (2002) na criação de *valor*, mas por outro lado resulta na maior apropriação do meio ambiente de forma aleatória e indiscriminada incluindo aí os rios, induzindo então a uma perda de valor e da qualidade da água na cidade de São Paulo.

Portanto, essas alterações relacionam-se indiretamente com as ações promovidas na cidade e diretamente à necessidade de obras nos leitos dos rios da região.

O Quadro 1 a seguir, de FRACALANZA (2002), apresenta algumas das ações que contribuíram para a degradação das águas e sua conseqüente perda de valor.

Quadro 1: DEGRADAÇÃO DAS ÁGUAS E PERDA DE VALOR FINAL DO SÉCULO XIX A PRINCÍPIOS DO SÉCULO XX.

ANOS	AÇÕES
1873	Ruas de São Paulo receberam os primeiros paralelepípedos: início da impermeabilização permite certo grau de permeabilidade – que contribui para modificação do fluxo das águas.
1894	Iniciou-se a implantação do Projeto Carlos Bresser, de retificação do rio Tamanduateí: retificação dos rios contribui para aumento da velocidade de vazão das águas e para inundações relacionadas a pontos de estrangulamento.
Final do século XIX	Criação de gado e suínos nas várzeas do rio Tietê, a montante da capital – núcleo de Mogi das Cruzes, São Miguel e Guarulhos – contaminavam as águas deste rio: poluição direta das águas.
Início do século XX	Rio Tietê começa a receber sistematicamente os resíduos sólidos e líquidos da cidade de São Paulo: o rio, como destino final do serviço do esgoto, fica sem tratamento.

Fonte: FRACALANZA. AP. 2002.

5.1.1.1 Principais Planos para Despoluição do Tietê

Revisando a história do rio Tietê durante o processo de colonização, principalmente a relativa ao trecho que atravessa a Região Metropolitana de São Paulo, verifica-se que ao longo do século XX inúmeros planos e projetos com a finalidade de melhorar a qualidade sanitária e ecológica desse importante rio foram elaborados. Contudo, alguns não chegaram a sair das pranchetas, outros sucumbindo a circunstanciais interesses políticos só foram parcialmente iniciados, até que um amplo e efetivo programa para a despoluição do lendário e histórico rio paulistano, paulista e brasileiro veio finalmente a ser implantado.

Para entender as idas e vindas, avanços e retrocessos que se sucederam, praticamente desde a fundação da cidade, caracterizando uma verdadeira epopéia, e visando resgatar o que significa esse corpo d'água que banha a cidade de São Paulo, não somente como recurso hídrico, mas, sobretudo, a necessidade de voltar a inseri-lo no contexto paisagístico e social da metrópole (muito embora ainda alguns pragmáticos sanitaristas, na contra mão da história, insistam em afirmar que o custo / benefício de tarefa de tal dimensão não justifique eventuais investimentos), há que se proceder a uma acurada análise de como esse processo foi conduzido. A respeito, talvez se possa dar ênfase de como a sociedade deixou de contemplar com a devida atenção esse rio, exatamente pela estreita e sectária visão de muitos daqueles que algum dia ocuparam cargos de mando e detiveram o poder decisório. Esse assunto, a propósito

mereceu, em 1998, uma profunda abordagem efetuada pelo Engenheiro Galdino Inácio Souza Neto, em dissertação de mestrado, orientada na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo SOUZA NETO (1998).

Alguns esparsos relatórios dão conta das condições sanitárias no rio Tietê e afluentes, documentos estes deixados da época do Brasil Império e da primeira República. Assim, são exemplos o informe do Secretário da Agricultura Dr. Luiz Piza, que em 1904 elaborou inclusive um plano para captação de águas do rio Tietê Superior para suprir a população após “rigorosa filtragem”, e o plano dos Drs. Paula Souza e Roberto Piranga também para aproveitamento das águas do Tietê para abastecimento da capital paulista, o que foi abandonado ao optar-se por utilizar as águas do Alto Cotia, sob alegação de que este sim, não estava poluído.

Mas um precioso e hoje histórico documento para o saneamento é o relatório produzido pelo notável sanitarista Francisco Rodrigues Saturnino de Brito intitulado “Para a Melhoria das Águas do Rio Tietê” atendendo a solicitação do prefeito Firmiano Pinto. Nessa peça composta de 270 páginas dividida em duas seções: Algumas Noções de Hidrologia e Melhoramentos do Rio Tietê, à página 57, o patrono da engenharia sanitária nacional, embora engenheiro, mas na verdade surpreendentemente para a época um verdadeiro ecólogo, alertava os poderes públicos quanto aos possíveis prejuízos que as obras da empresa canadense Light poderiam causar à “pequena navegação”, além de preconizar a necessidade da adoção de medidas destinadas a minimizar as

enchentes e prevenir a poluição evitando afetar o processo de “autodepuração natural dos esgotos” eventualmente lançados ao rio.

As intervenções sugeridas por Saturnino de Brito seriam efetivadas no trecho Guarulhos-Osasco, que passaria de 46 km de extensão para 26 km, enquanto a declividade média seria alterada de 13 cm por 1000 m para 25 cm, possibilitando uma vazão constante de 20 a 25 metros cúbicos por segundo. Para tanto os rios Biritiba, Jundiaí e Taiapuê seriam represados na altura do município de Mogi das Cruzes, a montante da capital. Entretanto a Light não executou essa parte do projeto, pois como denunciou o Engenheiro Cattulo Branco *“seu real intento ao controlar a área era o de apropriar-se preventivamente dos mananciais para evitar a realização de projetos concorrentes, por parte do Estado”*; realmente só muito mais tarde o Governo estadual iria executar essas obras.

No ano seguinte, 1927, João Florence de Ulhoa Cintra modificou o projeto, que teve dois grandes lagos originalmente a serem construídos juntos à Ponte Grande dotados de comportas, suprimidos; perfazendo um milhão de metros quadrados de superfície teriam múltiplos fins, inclusive paisagísticos, contrariando ainda hoje os arautos do tecnicismo.

Para entender a relevância desse arrojado projeto, basta lembrar que as suas proposições básicas foram quase que totalmente aproveitadas por quantos planos e programas se sucederam desde então; muitas das barragens para formação dos reservatórios a montante da capital já se acham edificadas.

Em abril de 1952 a Repartição de Águas e Esgotos-RAE (depois Departamento de Águas e Esgotos - DAE), atual Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo-SABESP, contratou a empresa norte americana Greeley & Hansen, de Chicago para elaborar um plano geral equacionando o tratamento dos esgotos domésticos e dos resíduos industriais da Região Metropolitana de São Paulo incluindo o projeto para instalação de uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) na Vila Leopoldina. Pretendia-se coletar e tratar os esgotos sanitários dos municípios de São Paulo, Guarulhos, São Caetano do Sul, São Bernardo do Campo e Santo André.

Esse plano concluído no ano de 1953 teve os projetos definitivos apresentados sob a forma de três alternativas. Na primeira seriam construídas seis ETEs (Filtros Biológicos) com sistemas de coleta ligados por grandes interceptores. A segunda alternativa previa apenas quatro estações, sendo três também para tratamento completo em nível secundário e uma que deveria tratar 65% dos esgotos, combinando as ETEs de Vila Leopoldina, Pinheiros e Santo Amaro. Na terceira alternativa acenava-se com a construção de um sistema de troncos coletores, estações de bombeamento, condutos forçados e livres para a coleta e, transporte dos esgotos que seriam lançados no Oceano Atlântico.

Essas alternativas baseavam-se nas premissas do menor custo, na possibilidade de utilização de material nacional, na melhor adaptação às condições daquela circunstância, na exigência de rápida mudança da situação sanitária, além de outros fatores relacionados aos

aspectos da engenharia; a opção à época recaiu sobre a primeira alternativa.

Contudo, somente em 1957 as obras para construção da ETE de Vila Leopoldina seriam contratadas, e a de Pinheiros (somente para tratamento primário) mais adiante, em 1961. A história mostra que a ETE de Vila Leopoldina, em 1967, por deficiência no interceptor, estava ociosa, e a de Pinheiros seria desativada ao final do século XX.

Deve-se dizer porém que foram estas aliadas à pequena ETE da rua do Manifesto, no bairro do Ipiranga, as primeiras e efetivas ações no sentido de controlar e minimizar o crescente processo de poluição nos rios da Região Metropolitana de São Paulo, lembrando-se que ele começou de modo acentuado já ao raiar do século XX, durante o processo de industrialização e adensamento populacional.

Pouco mais de dez anos após o projeto da Greeley & Hansen, no período de 1965 a 1967 a firma Hazen and Sawyer desenvolveu para o DAE um estudo apresentando um relatório sobre a "Disposição dos Esgotos de São Paulo". Nele foram também consideradas quatro alternativas para o tratamento dos esgotos domésticos na Região Metropolitana. Resumidamente pretendia-se: Na primeira alternativa eliminar a carga poluidora de esgotos domésticos e industriais antes que fossem lançadas aos rios e à represa Billings, construindo para tanto uma rede coletora descarregando-os no rio Tietê a jusante da cidade de Pirapora, local de maior vazão e, portanto, passível de suportar uma mais intensa carga de poluentes, principalmente de natureza orgânica; o segundo cenário previa o

lançamento dessa mesma carga poluidora diretamente no reservatório do Rio das Pedras, e essas águas após movimentarem as turbinas da Usina Hidroelétrica de Henry Borden, em Cubatão, seriam destinadas ao Oceano Atlântico; a terceira opção aventada seria a construção de oito ETEs das quais seis do tipo Lodos Ativados e duas apenas tratamento primário. Nesta última alternativa a maior parte da carga poluente doméstica e industrial seria encaminhada a uma ETE (tratamento primário) situada às margens da Represa Billings, havendo ainda três estações de menor dimensão atendendo a coleta dos esgotos das áreas mais distantes da represa.

A alternativa selecionada recaiu na proposição de se construir a ETE junto à Represa Billings e outras três atendendo as regiões mais distantes. Previa-se a construção de um túnel ou linha de recalque desde a ETE até o ponto de descarga da Billings nos condutos forçados da Usina Hidroelétrica Henry Borden. As demais alternativas foram rejeitadas, fosse pelo custo e dificuldades de implantação, fosse ainda por impedir o uso futuro dos corpos receptores como mananciais de abastecimento.

O Relatório da Hazen & Sawyer foi meritório por ordenar e definir as proposições dos planos e projetos até então elaborados, envolvendo a coleta ou remoção através de redes coletoras, dutos, troncos, emissários etc., o tratamento em ETEs, e o lançamento e disposição dos efluentes.

Embora o DAE tenha recomendado que esse plano devesse ser conduzido em longo prazo, nenhuma ETE chegou a ser efetivamente implantada. Mas ao mesmo tempo em que a empresa Hazen &

Sawyer trabalhava para o DAE, formou-se um consórcio de consultores nacionais, conhecido como “Convênio HIBRACE”, que contratado em 1963 pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo-DAEE estudou o estabelecimento de um Plano Diretor destinado a ordenar o aproveitamento dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos Rios Tietê e Cubatão, apresentando outras alternativas para a disposição dos esgotos domésticos na Região Metropolitana de São Paulo.

As empresas que compunham o Convênio HIBRACE, HIDROSERVICE, BRASCONSULT e IESA efetivamente, em 1968, estudaram um plano de “Desenvolvimento Global dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê e Cubatão” tendo sido os trabalhos supervisionados pela Comissão de Planejamento do Alto Tietê (COPLAT) instituída pelo DAEE e integrada por técnicos e docentes de alto nível, membros do Departamento de Águas e Esgotos (DAE), Departamento de Obras Sanitárias (DOS), Companhia Metropolitana de Águas do Estado de São Paulo (COMASP), da Universidade de São Paulo (USP) e do próprio DAEE.

As áreas consideradas por esses profissionais nacionais foram: a metropolitana, abrangendo os sub-sistemas Billings, compreendendo este a cidade de São Paulo, São Miguel Paulista e municípios vizinhos Mogi das Cruzes-Suzano; a sub-bacia do Rio Juqueri; Tietê Superior; e bacia do Rio Cubatão.

Dentre os vários esquemas apresentados pelo Convênio HIBRACE, o de número VIII preconizava a coleta e o bombeamento dos esgotos por meio de estações elevatórias no sub - sistema Billings para uma

série de Lagoas de Estabilização (processo biológico de tratamento secundário) que seriam constituídas pelos próprios braços da Represa Billings (Taquacetuba, este que hoje mediante tratamento está sendo utilizado para o abastecimento público de água potável; Cocaia e outros). Os efluentes dessas lagoas seriam encaminhados à Represa do Rio das Pedras, sendo posteriormente aproveitados para movimentar as turbinas da hidroelétrica de Cubatão, seguindo então para a zona estuarina e Oceano Atlântico.

Os esgotos dos sub-sistemas São Miguel Paulista e Mogi das Cruzes-Suzano derivariam para as ETEs tipo Lodos Ativados e os efluentes destas lançados ao Rio Tietê.

Convém esclarecer que esse esquema, praticamente coincide com a opção selecionada no plano Hazen and Sawyer e foi o escolhido pelo fato de reduzir ao mínimo possível a construção de ETEs.

Para operacionalizar esse projeto foram estimados os recursos disponíveis e a serem solicitados; revistos os planos e projetos existentes; avaliados os potenciais de desenvolvimento e elaborado o plano diretor.

Pretendia-se entregar ao governo do Estado um cronograma de obras a ser desenvolvido até o ano 2000, pois este não era um plano rígido e imutável, mas sim uma estratégia de ação e desenvolvimento. Nesse estudo foram elaborados e calibrados modelos matemáticos do sub-sistema Juqueri; efetuados os cálculos para o balanço de oxigênio dissolvido no sistema hídrico que abrange a Bacia do Alto Tietê;

dimensionados condutos para adução de água na Região Metropolitana de São Paulo e desenvolvidos outros trabalhos de natureza hidrológica.

Todavia, ao se levantar dados e pesquisar as ações inerentes a esse plano, verifica-se que o sistema de lagoas de estabilização em série, previsto, assim como as ETEs do sub-sistema São Miguel Paulista e do sub-sistema Mogi das Cruzes-Suzano não chegaram a ser implantados.

Em 1969 o Professor Dr. Eduardo Riomey Yassuda, sanitarista e Secretário de Viação e Obras Públicas do Estado de São Paulo, determinou ao Fundo Estadual de Saneamento Básico (FESB), através do Centro Tecnológico de Saneamento Básico (CETESB) que instituísse uma comissão destinada a emergencialmente elaborar um Plano Estadual de Controle da Poluição das Águas. Compunham o grupo de trabalho os engenheiros Flávio D. A. Costa, Otacílio Alves Caldeira, Celso Eufrásio Monteiro, Alvino Genda e Geraldo Pascale que, sob a supervisão do engenheiro e professor da Escola Politécnica da USP, Dr. Paulo Soichi Nogami e, apoiados tecnicamente pelo químico Fernando Fukuda e o biólogo Aristides Almeida Rocha, desenvolveram em tempo recorde o referido plano. Este, dentre outros objetivos, fundamentalmente visou à proteção e manutenção da qualidade das águas de rios e reservatórios de abastecimento que ainda estivessem preservados e sustar a degradação naqueles já afetados pela poluição e contaminação.

Pautado nessas premissas deu-se início a várias ações com destaque para: a hierarquização dos rios e bacias hidrográficas classificando-os quanto às prioridades de uso, mediante levantamentos,

inspeções de campo, análises de amostras em laboratório e estabelecimento de perfis sanitários; assessoria às prefeituras municipais e às indústrias, propondo e indicando soluções técnicas para o tratamento e disposição final dos efluentes; estabelecimento de linhas de crédito e financiamentos aos municípios e indústrias, com vistas à possível instalação de processos de tratamento; treinamento e reciclagem de pessoal envolvido na operação de estações de tratamento de águas para abastecimento e de esgotos, já existentes, em construção e projetadas; efetivo exercício da coerção com base na legislação vigente quando necessário.

Na Região Metropolitana de São Paulo esse programa deu ênfase aos mananciais de abastecimento, Represas do Guarapiranga e Billings (braço do Rio Grande) e Bacia do Alto Tietê. Embora os programas tenham sido parcialmente desenvolvidos, sem dúvida representaram sensível avanço, permitindo fortalecer institucionalmente o sistema de gestão ambiental até hoje vigente (e apoiado principalmente nas ações da SABESP, CETESB e DAEE) bem como serviram para dar início à conscientização da sociedade civil, processo que iria se materializar com o advento das Organizações Não Governamentais (ONGs).

Durante o ano de 1970 uma equipe multidisciplinar, representada por três grandes empresas nacionais participando da elaboração de um novo trabalho, elaborou o Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado (PMDI) atendendo ao Grupo Executivo da Grande São Paulo (GEGRAN) instituído pelo Governo do Estado, e o "Plano

Diretor de Esgotos da Grande São Paulo” que ficou conhecido como a “Solução Integrada”.

O plano, de arrojada concepção, levou em conta as projeções populacionais futuras e distribuição demográfica existente; considerava os vetores de expansão urbana e os desenvolvimentos a curto, médio e longo prazo; preocupava-se com a proteção dos recursos naturais, mormente a preservação dos mananciais de abastecimento de água existentes como as represas do Guarapiranga e Billings, bem como os potenciais; situava prazos para recuperar a qualidade sanitária e ecológica das águas dos rios; contemplava a previsão escalonada de construção de elevatórias, emissários de alta carga e programas de reúso das águas.

A solução era integrada, pois as intervenções do PMDI baseavam-se, ao contrário dos planos até então propostos, numa visão dos problemas na macro-região envolvendo os objetivos e estudos daqueles, incluindo os de natureza setorial, tanto para esgotos quanto para os recursos hídricos, estruturalmente compatibilizados e integrados.

O projeto foi amplamente divulgado e discutido, numa época em que não havia a obrigatoriedade de Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), e tampouco da exigência de audiência pública. Ele foi apresentado ao GEGRAN da Secretaria de Economia e Planejamento do Estado de São Paulo, foi discutido à sociedade em sessões da Secretaria de Obras, e da antiga Superintendência de Saneamento do Estado de São Paulo (SANESP), na extinta Companhia Metropolitana de Águas do Estado de São Paulo (COMASP), no Fundo Estadual de Saneamento Básico

(FESB), no Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), na Superintendência de Saneamento (SUSAM), no Centro Tecnológico de Saneamento Básico (CETESB), na Faculdade de Saúde Pública da USP e em outros fóruns de debate.

No dia 17 de janeiro de 1972 o Governo do Estado baixou o Decreto 52804, classificando os cursos d'água segundo as proposições do PMDI e a 26 de setembro desse mesmo ano a SANESP e o GEGRAN firmaram contrato para o desenvolvimento dos estudos para implantação da Solução Integrada em nível de Plano Diretor de Esgotos.

Em fevereiro de 1973, SANESP e CETESB (este que nesse ano seria transformado em Companhia de capital misto) firmaram acordo para o desenvolvimento de estudos conjuntos visando atender ao abrangente projeto destinado a equacionar os problemas de poluição das águas da bacia hidrográfica do Tietê. Na seqüência histórica, a 25 de julho de 1974, o governador Laudo Natel autorizava o prosseguimento de ações para implantar a primeira etapa da Solução Integrada.

Basicamente o plano considerava na RMSP as áreas urbanas (caracterizadas pela região central e a conurbação das cidades periféricas) e as áreas ainda relativamente livres (representadas pelas florestas como recursos paisagísticos e formação rural servindo de reservas naturais e de áreas de proteção de mananciais).

Na área central, em sua maior parcela os esgotos seriam conduzidos até a ETE de Vila Leopoldina, junto à via marginal do Rio Tietê, nas proximidades da confluência deste com o Rio Pinheiros através da

convergência dos interceptores e emissários já existentes e previstos para a implantação. Desse local, os esgotos seguiriam em um emissário por gravidade em conduto livre (portanto, sem gasto de energia elétrica), parte em galeria enterrada, e outra em trecho de maior extensão através de um túnel (secção aproximada de 35 m²) sob a Serra do Mar, passando embaixo do Pico do Jaraguá chegando ao vale do Rio Juqueri.

Para equacionar o destino dos esgotos a partir desse ponto, duas propostas foram apresentadas: Instalação de uma ETE primária, depois de esgotada a capacidade depuradora das ETES de Pinheiros e Vila Leopoldina já existentes, com ou sem aeração prévia ao longo do túnel, sendo o efluente lançado na represa de Pirapora formada pelo Rio Juqueri e que seria transformada em Lagoa de Estabilização para o tratamento secundário. Deve-se lembrar que esta já estava comprometida por receber efluentes, principalmente da indústria papelreira.

A outra solução aventada seria o lançamento dos esgotos sem qualquer tratamento ou aeração prévia, no braço da Represa de Pirapora formada pelo Rio Juqueri, transformando-a em Lagoa de Estabilização Anaeróbia.

Em ambas opções, mesmo em anaerobiose, como a lagoa situa-se em zona desabitada, em local abrigado atrás da Serra da Cantareira, o problema de eventual produção de odor seria minimizado; devendo-se ainda mencionar que, dadas às disponibilidades de área, estavam previstas instalações de outros sistemas de tratamento no local, previamente ao lançamento dos esgotos na represa/lagoa que então

funcionaria como Lagoa de Estabilização Facultativa (aeróbia/anaeróbia). Nos dois casos as condições de tratamento seriam equivalentes à de um processo secundário convencional, e o lodo formado poderia ser digerido na própria lagoa ou tratado para disposição em aterro sanitário na região, portanto, afastado dos mananciais de abastecimento, longe de áreas destinadas à recreação e das cidades.

O efluente da Lagoa Facultativa poderia ter três destinos:

- todo o volume ser lançado ao Rio Tietê a jusante e ai sofrer naturalmente o processo de autodepuração em percurso de 600 km, mas sofrendo tratamento em reservatórios basicamente de função energética;
- todo o volume sofrer bombeamento na elevatória Edgard de Souza, sendo o reservatório transformado em Lagoa de Estabilização Aerada, seguindo para a Represa Billings, via canal do Rio Pinheiros e elevatórias de Traição e Pedreira;
- o volume ser percentualmente dividido, seguindo cada parcela um dos dois destinos antes descritos.

A Represa Billings poderia ser compartimentada e os Braços formados pelos Rios Bororé, Taquacetuba, Pedra Branca, Capivari, Pequeno e Grande barrados para a utilização da água no abastecimento

público mediante tratamento, uso para recreação e piscicultura; assim também com os braços dos Rios Alvarenga e Cocaia após suas recuperações.

O corpo central da represa, embora destinado à geração de energia e eventual uso no abastecimento público, na região da Barragem da Pedreira funcionaria como uma lagoa de estabilização, pois os estudos indicavam a assimilação e capacidade depuradora da carga poluente recebida do canal do Rio Pinheiros. Assim, ao atingir a Represa do Rio das Pedras, o efluente estaria em qualidade satisfatória para acionar as turbinas da hidroelétrica Henry Borden em Cubatão.

Ao se confrontar as alternativas da “Solução Integrada” com as apresentadas nos planos anteriores concluiu-se que tanto pelas configurações inicial e final, quanto pelo custo-benefício, estas eram marcadamente mais interessantes. Ficou comprovada a maior compatibilidade com o plano de desenvolvimento metropolitano integrado; a facilidade de se fracionar a implantação do projeto por etapas; a melhor adequação e eficiência no uso dos recursos hídricos, principalmente na Represa Billings; os menores custos da implantação; o ajuste da área para tratamento e disposição do lodo quanto às exigências de manter um melhor ambiente urbano.

Assim foram iniciadas e concluídas: As obras de complementação e adequação da ETE de Pinheiros; a reforma da ETE de Vila Leopoldina; construídos os interceptores Norte de Pinheiros e Leste de Vila Leopoldina; implantados os coletores e as Estações Elevatórias dos

sistemas anteriores; edificadas as Estações Elevatórias de Baixa Carga de Pinheiros e a de Guarapiranga.

Entretanto, entre 1970 e 1974, dois fatos iriam conferir novos rumos no programa de esgotos da RMSP, alterando o cronograma de obras e a própria configuração do sistema em implantação: A criação da SABESP e o estabelecimento do Convênio SEP-GEGRAN-SABESP entidades governamentais que instituíram o “Plano Diretor de Esgotos da Grande São Paulo-Solução Integrada”, que aprovado em julho de 1974, modificou parte da concepção original, de tal maneira que algumas obras previstas foram paralisadas enquanto outras deixaram de ser executadas, como a Estação Elevatória de Alta Carga de São Caetano do Sul e os emissários para o Reservatório Billings.

As modificações sugeridas geraram intensa polêmica, tendo a discussão se polarizado, assumindo contornos políticos e ideológicos defrontando-se os segmentos de maior visão ambiental e sanitária com aqueles arautos da premente necessidade da realização de obras, até que a desavença fosse à esfera do Fórum Judicial. Finalmente optou-se por adotar uma solução híbrida na qual os elementos do sistema que havia sido interrompido, compatíveis com as novas proposições, foram aproveitados. Finalmente os trabalhos e obras foram retomados, dando-se início à construção da ETE de Suzano e outras, como os interceptores e a ETE no ABC, para atenuar a poluição no Rio Tamanduatei, afluente do Rio Tietê.

Em 1976 a SABESP, após estudos, apresentou um plano destinado a equacionar o Sistema de Esgotos da Grande São Paulo e o controle da poluição das águas da Bacia do Alto Tietê. Conhecido como SANEGRAN viria finalmente a ser em definitivo implantado, apenas quando numa época em que o *déficit* dos serviços de rede coletora de esgotos já atingia 60% dos habitantes da região metropolitana; cerca de seis milhões de pessoas ainda utilizavam fossas ou outras soluções individuais.

Utilizando os recursos do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) e aproveitando tanto quanto possível os estudos e projetos já existentes e em andamento, outras obras mais emergenciais tiveram início. Pretendendo contemplar as necessidades até o ano 2000, ano para o qual à época estimava-se para a RMSP, 24 milhões de habitantes, e tendo em vista a restrição nos repasses de recursos financeiros do governo federal em face do acelerado processo inflacionário que começava a se acentuar, a SABESP passou a estudar opções readequando o orçamento, implantando as obras de modo escalonado por meio de módulos. Entre 1978/1983 os recursos foram obtidos junto ao Banco Nacional da Habitação (BNH), (FAE), Banco Mundial (BIRD), complementados pelo próprio Governo do Estado.

O GEGRAN permitiu iniciar e/ou concluir a construção de interceptores, coletores tronco, emissários etc., bem como, iniciar a edificação das ETEs, que após paralisações em governos que se sucederam, seriam em seu primeiro módulo concluídas somente na gestão Mário Covas, isso já no final da década dos anos 1990.

Observa-se que a ETE de Barueri projetada para uma vazão média de 63 m³/s; Suzano, 16,9 m³/s; ABC, 15,1 m³/s, estas constantes dos planos anteriores: Novo Mundo, 7,6 m³/s e São Miguel Paulista, 1,5 m³/s, devido à falta de redes coletoras e de coletores tronco, em 2005 ainda que apresentem uma vazão nominal respectivamente de: Barueri 9,5 m³/s, somente trata 7,0 m³/s; Suzano 1,5 m³/s, e apenas 1,0 m³/s; ABC 3,0 m³/s, e só 1,3 m³/s; Novo Mundo 2,5 m³/s está depurando unicamente 1,2 m³/s; e São Miguel Paulista 1,5 m³/s atinga o volume tratado correspondente a 0,5 m³/s (Figura 7 – Anexo e Quadro 1 abaixo).

QUADRO 2: VAZÃO NOMINAL E VOLUME TRATADO PELAS ETES

ETE (Estação de Tratamento de Esgotos)	Vazão Nominal (m ³ /s)	Volume Tratado (m ³ /s)
ABC	3,0	1,3
Barueri	9,5	7,0
Novo Mundo	2,5	1,2
São Miguel Paulista	1,5	0,5
Suzano	1,5	1,0

Fonte: SABESP. 2005

Essa situação, embora ainda não ideal, e que atualmente melhorou um pouco mais em face da gradativa ampliação da capacidade das estações de tratamento dos esgotos, associada à implantação de outros projetos e programas paralelos, representa, sem

dúvida, um significativo avanço e dá também a dimensão das dificuldades no equacionamento do problema; este que atingiu essas proporções, em face das injunções, mais de natureza política, do que propriamente técnicas.

Em 1991 as autoridades constituídas, secundadas pela movimentação da sociedade civil constituída nos movimentos ambientalistas conduzidos por organizações não governamentais (ONGs), instituíram o “Programa de Despoluição do Tietê”, o chamado “Projeto Tietê”, contando com recursos do próprio Governo do Estado de São Paulo; do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), US\$ 450 milhões; do The Overseas Economic Cooperation Fund (OECF), Japão, US\$ 508 milhões. Este programa que está em curso pretende equacionar não só o lançamento dos esgotos domésticos, como também os de natureza industrial.

Na verdade, esse programa que está sendo implantado em várias etapas, nem sempre diz respeito às atividades destinadas ao controle da poluição, como por exemplo, o rebaixamento da calha ou do leito do rio, que mais se destina a permitir um maior escoamento das águas durante os períodos de intensa precipitação pluvial, e pelo aumento da vazão evitar as enchentes (Figuras 8 a 12 – Anexo). De qualquer modo tem lá sua influência na qualidade das águas, pois estão sendo removidos dejetos que por anos foram depositados ao longo do rio, caracterizados por materiais tóxicos, pneus usados, peças de veículos, lixo em geral etc.

Para uma melhor visualização, são aqui discriminadas as principais etapas desse ambicioso programa:

a) Interceptação e coleta dos esgotos com a construção de 2000 km de redes, sendo destas 547 km de coletores troncos, 119 km de interceptores e outros tipos de condutos;

b) Despoluição industrial, tarefa fiscalizada pela CETESB, com o cadastramento das indústrias, caracterizando as de maior potencial poluidor (cerca de 720) exigindo escalonadamente os respectivos processos de tratamento, pretendendo reduzir gradativamente a carga poluidora até atingir cerca de 90% de redução da poluição até o início do século XXI, ao custo de US\$ 500 milhões;

c) Execução de obras hidráulicas pelo DAEE, construindo a barragem nos rios Biritiba-Paraitinga, e canalizando o Rio Cabuçu de Cima numa extensão de 10,5 km, além de processar o rebaixamento da calha do rio em percurso de 16,5 km a ser executada em duas fases;

d) Remoção, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos (lixo) atividade a ser executada pela Companhia de Gás (COMGÁS) Centrais Elétricas do Estado de São Paulo (CESP) e Eletropaulo que se ocupariam da construção de uma usina processadora de lixo equivalente a 1800 toneladas diárias estando a obra orçada em US\$ 2,27 milhões.

O programa que atualmente segue sendo executado, deverá até a conclusão das várias etapas ter absorvido US\$ 1,9 bilhões e livrar o Rio Tietê na Região Metropolitana de cerca de 90% da poluição, permitindo que este possa reassumir seu papel de rio da metrópole, e não

de canal de esgotos; possibilitará albergar fauna aquática típica, inclusive certas espécies de peixes e flora, mesmo considerando ter havido retificações, o aprofundamento do leito e a ocupação do entorno. Ele será ainda um rio, talvez impróprio à recreação de contato primário, como a natação, mergulho etc, mas estará cumprindo o seu papel de recurso hídrico, inserido novamente no contexto sócio-cultural e paisagístico, da sociedade paulistana e paulista, permitindo que por ele se possa navegar ou simplesmente ser de suas margens contemplado.

A propósito, pergunta-se: Para uma sociedade capitalista que durante séculos vem usufruindo desse bem natural, os custos para se atingir esta tão sonhada recuperação representam um grande ônus econômico? Aqueles que afirmam positivamente pensa-se, não estão assumindo uma posição extremamente antropocêntrica e pragmática desenvolvimentista?

De fato, repassando as tentativas no sentido de propiciar à região metropolitana condições mínimas para dispor de serviços de saneamento adequados para a maioria da população (e a despoluição do Rio Tietê, ao contrário do que alguns profissionais afirmam, faz parte desse contexto), observa-se que as instituições públicas, embora apoiadas em quadros técnicos e científicos do mais alto nível, padecem das injunções da política, e às vezes de políticos que nem sempre têm maiores escrúpulos ao tratar dos assuntos de interesse da comunidade, como saneamento e saúde pública, por exemplo, não priorizando esses programas com igual intensidade com que atendem outros segmentos.

Muito pertinente, para corroborar as assertivas aqui expostas, quanto à lentidão nas decisões governamentais, e que no mais das vezes se desenvolvem ao sabor das circunstanciais correntes político-partidárias dominantes em certo momento, veja-se o que dizia o senhor José Joaquim de Freitas, o fiscal dos rios da capital paulista ao iniciar o século XX:

“De há muito acompanho pari-passu as medidas e providências que a administração vai esforçadamente tomando ou planeando para saneamento da cidade e bem estar de seus habitantes. De há muito me arreceio pela poluição do Rio Tietê, e espero pelo remédio contra esse mal. Mas há dois anos que esse receio se tornou um pavor, e hoje sinto necessidade de chamar a zelosa atenção do senhor Prefeito para que retome dos poderes componentes a solução desse problema de vida ou de morte para São Paulo”.

A municipalidade saneia e embeleza as várzeas do rio. Seria triste que esse mesmo rio, um pouco mais abaixo, na vizinhança imediato, se tomasse o foco de infecção para a grande cidade.

Os fatos que tenho observado e que vão tomando grande vulto são os seguintes: no tempo da seca há no Rio Tietê, em diversos pontos, grandes ilhas de lodo que ficam a descoberto, em ativa fermentação.

Vêem-se à superfície da lama pútridas bolhas que se levantam e rebentam, pra escapamento de gases, ao sol quente estão em verdadeira efervescência. Essas ilhas vão crescendo e multiplicando-se. É a

matéria dos esgotos que a corrente minguada na seca e quase sem velocidade não pode “carregar”.

Como se percebe desde aquele tempo, até o presente a degradação continuou se acentuando, mesmo depois que a extinta Repartição de Águas e Esgotos (RAE) tenha em caráter experimental instalado um sistema de tratamento de esgotos na Ponte Pequena. Esta que teve aprovada sua eficiência, induziu em 1937 que fosse construída uma ETE no Ipiranga. Essa estação de tratamento de esgotos, hoje transformada em escola e centro de treinamento na rua do Manifesto, recebeu posteriormente o nome de seu idealizador João Pedro de Jesus Neto.

5.1.1.2 Sucintas considerações sobre a Hidrovia Tietê-Paraná

Conforme CAMARGO Jr (1999), hidrovia é um “*sistema modal implantado em rios navegáveis de fluxo livre ou confinado*”. Para a navegação, a declividade do relevo exige às vezes que em certos trechos do rio haja a construção de barragens além de eclusas para a regularização do fluxo natural das águas, modificando o regime reofílico.

Reduzindo a velocidade da corrente (lótico a lântico) e aumentando a profundidade média da calha de forma a torná-los plenamente navegáveis, desse modo criam-se desníveis com águas acumuladas a montante do barramento (reservatório ou represa artificial) e que só podem ser transpostos através do processo conhecido como eclusagem.

Entretanto, deve ser ressaltado que desde a antiguidade, rios e lagos foram as estradas naturais que possibilitaram ao homem colonizar novas terras com a fixação das populações às margens dos cursos d' água. Pelos rios escoava-se a produção por meio do esforço braçal em barcos a remo seguido do transporte à tração animal, ou trabalho escravo, para vencer por terra os acidentes geográficos, tais como corredeiras, cachoeiras, cascatas etc.

Existem relatos de mais de 2000 anos na China e no Egito, bem como na Europa dos séculos IX e X, da utilização de rios como vias navegáveis apesar dos inconvenientes antes citados. Há ainda descrições do século XIV sobre comportas operadas manualmente, e

notícias do alargamento e aprofundamento de canais, nas Ilhas Britânicas no século XV (Portobrás, 1988).

No século XVI, no Brasil, as hidrovias começam a ser utilizadas sob a influência de ações jesuíticas; da empresa escravista; dos minifúndios de produção de gêneros de subsistência e de criação de gado, além da existência de um núcleo empresarial portuário (Ribeiro, 1996).

Assim aconteceu com os rios Tietê e Paraná historicamente integrados ao comércio europeu, durante a colonização no Brasil Imperial, que foram transformados nas vias naturais por onde aconteceram as entradas, bandeiras e monções partindo de Ararataiguaba, hoje Porto Feliz, no Estado de São Paulo, em meados do século XVI (Rocha, 1991).

No século XIX a navegação no Brasil sofreria grande impulso com o surgimento das máquinas a vapor e a expansão da fronteira agrícola em direção ao centro-oeste.

Porém, o advento das ferrovias e a subsequência do transporte rodoviário induziram à perda do valor estratégico das hidrovias, fator que só viria ser novamente analisado e retomado nas decisões político-econômicas, somente na segunda metade do século XX. Neste caso em especial, os rios da Bacia Tietê-Paraná passaram a ter relevância no transporte de grandes cargas principalmente destinadas ao escoamento da produção agrícola, maiormente de grãos (Figura 14 – Anexo).

Desde a década de 50 do século XX vem sendo implantado o modelo americano permitindo os usos e aproveitamentos

múltiplos das águas dos rios Tietê e Paraná. O Decreto Federal nº 35.641 de 10/06/1954 outorgou ao Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) o direito do aproveitamento progressivo da energia hidráulica em vários trechos dos rios Tietê e Piracicaba. Barragens foram construídas e reservatórios implantados juntamente com eclusas, como: Barra Bonita, Bariri e Ibitinga, associando a navegação fluvial, produção de energia elétrica, irrigação, drenagem, controle de cheias etc (Rocha, 1980). Mais adiante, coube à Companhia Energética de São Paulo (CESP) construir as barragens de Promissão, Nova Avanhandava, Três Irmãos e Jupia, todas com eclusas viabilizando a navegação por mais de 2.600 km no trecho Norte da Bacia do Paraná até a barragem de Itaipu.

As hidrovias Paraguai-Paraná e Tietê-Paraná constituem, portanto, importante suporte de escoamento da produção de bens e serviços brasileiros e de integração no MERCOSUL (Figuras 14 e 15 – Anexo).

Contextualizando, deve-se então enfatizar como é primordial o enfoque das questões ambientais no planejamento e gestão das bacias hidrográficas e obviamente das hidrovias. O esforço para melhorar a qualidade sanitária e ecológica das águas do Rio Tietê assume dimensão abrangente, pois a “mancha de poluição” e suas conseqüências originárias no trecho do rio ao atravessar a zona urbana da cidade de São Paulo estendem-se a jusante passando por Pirapora do Bom Jesus atingindo o reservatório de Barra Bonita, local da primeira eclusa da hidrovia Tietê-Paraná.

De fato, a Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), segundo Rezende, 2003, tem constatado a presença de chumbo, cádmio e mercúrio em concentrações superiores aos limites preconizados na resolução CONAMA, além de outros poluentes e toxicantes.

Como assinalava o Prof. Dr. Joaquim Carlos Teixeira Riva, então Diretor de Hidrovias e Desenvolvimento Regional da CESP, em depoimento a Camargo Jr, 1999:

“O Brasil começa a tomar conta dos seus rios. Haverá uma mudança radical nos próximos anos”.

Na verdade é preciso dizer, as mudanças de há muito vêm acontecendo, não só devido à presença das hidrovias, mas, sobretudo pelo processo de ocupação e uso dos espaços urbanos, agrícolas e industriais com a seqüência de óbices ao longo de tantos anos.

Quanto à hidrovia deve ser dito que as modificações trazem várias implicações ambientais com a construção de marinas, retro-portos com armazenagem de produtos diversos, alguns dos quais perigosos; lançamentos das próprias embarcações etc. Portanto, a chamada “grande obra silenciosa do século XX”, conforme definição da Agência de Desenvolvimento Tiête-Paraná (ADTP, 1997) que se transformou na principal rota de integração do MERCOSUL, acessando diretamente os estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás, Paraná e Minas Gerais, isto é, cinco dos mais desenvolvidos estados brasileiros e ainda permitindo a integração do Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil com o Paraguai,

Uruguai e Argentina, merece cuidado especial na preservação ambiental das águas e do entorno.

A sucinta digressão antes apresentada evidencia que, embora os planos de despoluição do rio Tietê, objeto das considerações desta análise, se atenham praticamente ao trecho do rio na Região Metropolitana de São Paulo, as ações para gestão desse recurso hídrico, na verdade têm amplitude muito maior à vista da importância estratégica para o desenvolvimento do Estado de São Paulo e do Brasil.

Desde o século XIX muito se tem propalado sobre o rio São Francisco como fator de integração nacional. Todavia, o Tietê que historicamente possibilitou a interiorização do Brasil e até o alargamento das fronteiras do país, ainda que de menores dimensões, extensão e vazão, assim como o São Francisco, retoma presentemente, como comentado, a capital importância para o desenvolvimento do país. Reside nessa premissa e nas necessidades cada vez maiores de novas demandas de água para os usos múltiplos, o doméstico, industrial e outros, a imprescindível tarefa da preservação de sua qualidade.

5.1.2 Poluição e Degradação no Rio Tâmis

A poluição do rio Tâmis está intimamente ligada à Revolução Industrial e conseqüente explosão demográfica, conforme relata MAYER (2001).

Londres transformou-se rapidamente de lugarejo agrário e pastoril em cidade industrial, utilizando as facilidades dos seus portos para exportação através do estuário. Entre os anos de 1700 e 1800, a população passou de 500 mil a um milhão de habitantes. Nos cinquenta anos seguintes, novamente duplicou, tornando-se a primeira cidade européia com cerca de dois milhões de habitantes. Simultaneamente multiplicaram-se as favelas, e os esgotos ao ar livre foram levados das ruas estreitas para o Tâmis e seus afluentes. Em 1810 surgiram os primeiros vasos sanitários a conduzir os esgotos para fossas. Em 1847, devido ao esgotamento da capacidade das fossas, o Parlamento Britânico autorizou o despejo dos esgotos urbanos diretamente ao ar livre, em canais de rua para que chegassem mais rapidamente ao Tâmis. A disposição dos esgotos sanitários no Rio Tâmis acabou por ser operacionalizada com maior intensidade pela concepção dada à época do sistema unitário, ou seja, afastamentos tanto dos esgotos sanitários como das águas pluviais nos mesmos dutos.

A situação chegou a tal ponto que no verão de 1858, os membros do Parlamento Britânico (situado ao lado do Tâmis), devido ao mau cheiro deixaram de freqüentá-lo e foi considerado "o ano da grande fedentina" BUTTERS *et al* (1975).

No que se refere à vida aquática no estuário, famosa pela abundância e numerosa variedade de diferentes espécies de peixes, esta rapidamente se esvaiu com a revolução industrial e conseqüente poluição. Consta que o último salmão foi pescado em 1833, desaparecendo por mais de cem anos em conseqüência da poluição. Houve declínio, também, na presença dos pássaros marinhos que se alimentavam de peixes.

Uma conseqüência da degradação da água poluída do Tâmisa consumida pela população londrina foi a epidemia do cólera, inicialmente em 1849, e seu reaparecimento brutal em 1853 e 1854, com a morte de dezenas de milhares de pessoas. A infestação ocorria ao se ingerir água contaminada por fezes humanas. Na ocasião não se conhecia ainda o causador, *Vibrio cholerae*, transmitido pelo consumo de água poluída, posteriormente identificado em 1883 pelo bacteriologista alemão Robert Koch.

A partir das pesquisas de Koch e Louis Pasteur sedimentou-se a noção da necessidade da filtração da água.

Mais adiante, lei aprovada pelo Parlamento Britânico, passou a exigir que a água a ser consumida devesse obrigatoriamente passar por tratamento provido de filtros de areia, técnica associada à adição de cloro.

Como os problemas se intensificaram, as entidades preocupadas com a ainda recente alta incidência do cólera e diante da suspeita da possível influência negativa dos esgotos, criaram a Comissão

Metropolitana de Obras de Londres (London Metropolitan Board of Works) que decidiu, em 1856, PROGRESS (1983) construir cinco interceptores, (Figura 13 – Anexo) com a finalidade de evitar que os esgotos fossem lançados na região do estuário próxima à cidade, enviando os dejetos para as cidade de Beckton e Crossness, situadas respectivamente a 18 e 22 quilômetros a leste da Ponte de Londres BECKTON (s.d.). Os esgotos eram acumulados em grandes reservatórios e periodicamente descarregados no Tâmis, no refluxo da maré, para serem destinados ao mar.

Na ocasião, o estuário do Tâmis nas proximidades de Londres mostrou sensível melhora da qualidade da água, que se tornou visivelmente mais clara e de odor suportável ao trato olfativo.

Mas, em 1882, verificou-se que os peixes nas proximidades dos pontos de descarga dos esgotos domésticos haviam desaparecido. Concluiu-se que os esgotos descarregados, ao invés de serem levados para o mar, eram conduzidos rio acima na subida da maré; as condições do Tâmis haviam se deteriorado, devido à ocorrência de fortes chuvas e à limitada capacidade de escoamento das águas das ruas, conduzindo os resíduos sólidos (lixo) diretamente para o Rio. O problema não havia sido convenientemente analisado.

No mesmo ano, o químico William Dibdin iniciou no estuário as pesquisas voltadas à avaliação do oxigênio dissolvido (OD) e à Demanda Bioquímica do Oxigênio (DBO), bem como, temperatura da água e salinidade. Com a evolução do seu trabalho, houve melhora na qualidade da

água no estuário, e várias espécies de peixes migratórios retomaram após décadas de ausência.

Contudo em 1920, quando a população londrina atingiu oito milhões de habitantes, o sistema de tratamento da água sucumbiu diante do aumento da quantidade de esgotos. Como consequência, cinquenta quilômetros de extensão do curso d' água no estuário novamente sofreram o impacto da poluição e ficaram sem peixes.

Ao advir a Segunda Grande Guerra Mundial e Londres bombardeada, os danos foram ainda maiores.

Posteriormente, iniciou-se o processo de recuperação geral e modernização das estações de tratamento dos esgotos, estação "Northern Outfall" em 1960 e "Southern Outfall" em 1965, com melhoria nos níveis de redução da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) após 1960; em 1974, após 140 anos de ausência, o salmão retornou ao rio, lembrando que o salmão e a truta (peixes salmonídeos que exigem oxigenação das águas acima de 7,0 mg/L) são bons indicadores da qualidade da água, exatamente por não suportar baixos níveis de oxigênio dissolvido na água.

Em 1998, já haviam retomado 116 espécies de peixes, notando-se a recuperação do ecossistema aquático em geral e o aumento da biodiversidade MAYER (2001).

Apesar de todos os esforços descritos, ainda persistem alguns problemas no tratamento dos esgotos no estuário de Tâmis. No verão, as chuvas torrenciais e a capacidade insuficiente para tratar o sistema originam uma superpopulação de bactérias, aumentando a DBO e

diminuindo os níveis de OD, acarretando mortandade de peixes (THAMES FLOOD (s.d.),(Fig.16-Anexo).

Assim, nesses momentos de emergência passou a utilizar um barco "borbulhador" (Thames bubbler), na verdade um aerador flutuante móvel construído com equipamento que produz ar enriquecido em oxigênio (93%) THAMES BARRIER (1982). O seu custo de 3,5 milhões de libras, equivalentes na ocasião, a 5,2 milhões de dólares norte-americanos MAYER (2001) (Fig. 17-Anexo)

Em 1980 foram instaladas oito estações monitoras da qualidade da água, que medem a demanda de oxigênio e outros parâmetros. Os dados são transmitidos para as agências centrais, para tomada de decisões relacionadas ao oxigênio.

6. CONCLUSÕES

Ao se analisar a história da poluição dos rios Tietê e Tâmis, que tem sido ao longo de tantos anos motivo para tentativa de comparações, principalmente no uso do discurso político, verifica-se que existe de fato uma série de contradições e diferenças entre as duas regiões e países nos quais esses rios estão inseridos.

De fato ambos constituem marcas das cidades de São Paulo e Londres, como acontece em outras do globo em que um rio caracteriza a paisagem de zonas urbanas implantadas e em geral estabelecidas nas margens de corpos d' água de maior ou menor extensão e de grandes ou pequenos caudais.

Infelizmente a posição antropocêntrica adotada pelo ser humano no mais das vezes tem acabado por degradar áreas marginais e de várzeas que têm papel relevante na ecologia e na preservação não só do entorno, mas também da qualidade sanitária e da própria função desses verdadeiros "entes hídricos" na preservação da fauna e flora aquáticas e semi-aquáticas, e também do clima e aspectos estéticos e paisagísticos.

Talvez mais do que em Londres, São Paulo tenha sofrido na Região Metropolitana os óbices de uma intensa e aleatória ocupação.

A região londrina claro teve também a intensa ação antrópica, mas ao longo da história, talvez por razões de maior estabilidade econômica e cultural, mais rapidamente iniciou o processo de recuperação.

De qualquer modo, na zona metropolitana, o rio Tietê - ainda que desde a fundação da cidade de São Paulo tenha sofrido a intensa ação do homem, e mesmo em todo o seu curso a jusante até a foz - vem sendo contemplado com projetos de aproveitamento e projetos para sua despoluição e recuperação; se bem que às vezes lentamente e de modo incipiente, mais por problemas políticos e de hierarquia de prioridades.

Para que se possa ter uma sucinta visão geral e comparativa entre os dois rios pode-se alinhar os seguintes aspectos:

a) diferença de natureza das bacias hidrográficas.

O rio Tietê tem sua nascente em região de planalto, volta-se para o interior, passa ao longo de cerca de 120 km em uma região metropolitana que hoje alberga a população de quase 20 milhões de habitantes (terceira maior metrópole do planeta) e desagua no rio Paraná depois de percorrer 1050 km em território paulista.

O rio Tâmisas nasce à oeste da Inglaterra em relevo de colinas pouco acidentadas, quase uma planície, percorre o território em direção ao oceano 346 km a jusante do país britânico, o que por sinal às vezes ocasiona problemas de cunha salina em suas águas. Além disso, estende-se ou atravessa uma região metropolitana na qual a população é de cerca de oito milhões de habitantes apenas, se comparada a São Paulo. Ressalta-se que nos 1000 quilômetros de jusante da cidade de Londres até a região estuarina do mar do Norte as características do rio Tâmisas são completamente diversas do trecho superior e cabeceiras do rio.

b) diferenças na história da ocupação e nas condições de poluição

O rio Tietê chamou a atenção desde o início da colonização brasileira. Quando os pioneiros navegantes aportaram na vila de São Vicente e subiram ao planalto, dizem os historiadores que logo tiveram eles a visão do grande rio que se voltava ao interior. De fato serviria ele para a interiorização e expansão do território nacional.

ROCHA (1991), arrolando várias citações históricas, menciona que já por essa época tiveram início os problemas de poluição, mas que evidentemente não ainda na escala que hoje se nos apresenta na Região Metropolitana. Como mencionado no capítulo relativo à discussão, inicialmente a agricultura caracterizada pelos seus vários ciclos como da cana de açúcar e do café, acompanhados da pecuária, levaram a um intenso desmatamento de áreas ribeirinhas.

Mais adiante, a industrialização acentuada da região metropolitana acabou por descaracterizar e destruir as áreas de várzeas, processo que foi acompanhado da crescente e aleatória ocupação urbana induzindo em paralelo a utilização do rio como meio de transporte, e fornecedor de areia, argila e barro das margens para produção de tijolos, além de receber os dejetos dos moradores e fornecer água para abastecimento e irrigação.

ROCHA (1991) citando Alcântara Machado o grande escritor assinala: "O Rio Tietê deu a São Paulo quanto possuía: O ouro das areias, a força das águas, a fertilidade das terras, a madeira das matas, os

mitos do sertão. Despiu-se de todo encanto e de todo mistério; despoetizou-se e empobreceu por São Paulo e pelo Brasil”.

Os dados da literatura especializada citados durante as exposições neste trabalho, como visto, indicam que na RMSP existem ao redor de mais de 45.000 estabelecimentos comerciais e industriais, sendo que destes 1600 são, de acordo com a CETESB, grandes poluidores contribuindo com mais de 300 toneladas de matéria inorgânica diariamente. Esta carga poluente alia-se a outras 1100 toneladas de matéria orgânica provenientes do lançamento de esgotos domésticos. Note-se que o rio, hoje totalmente retificado, apresenta praticamente a mesma vazão que gira em torno de 120 m³/s e em épocas de intensa precipitação fluvial 600 m³/s, índices que correspondem ao tempo em que a poluição era muito menos acentuada e o rio apresentava-se com seus meandros originais.

No Tâmis a ocupação da bacia obviamente é muito mais antiga tendo começado em 43 a.C. e a região foi ocupada durante quatro séculos pelos romanos. Aliás, estes, ao contrário da ocupação predatória e desprovida de qualquer preocupação com a qualidade das águas como aconteceu no rio Tietê, deixaram aquedutos cujas ruínas ainda podem ser vistas.

À subseqüência, populações germânicas e escandinavas continuaram o processo de ocupação, mas mantendo ainda certos cuidados com o meio ambiente.

A própria estruturação da cidade teve inicialmente certo planejamento, que sofreu, contudo, destruições em face dos

desentendimentos dos condados na era feudal da Idade Média, levando à poluição que viria acentuar-se na época da revolução industrial fazendo com que a piscosidade do rio praticamente viesse a desaparecer. Por sinal como aconteceu também com o Tietê na Zona Metropolitana.

Assim, embora os contextos históricos sejam diversos, os resultados foram praticamente semelhantes quanto à qualidade sanitária e ecológica das águas nos rios.

Entretanto, como mencionado, o rio Tâmis após a implantação dos projetos de despoluição apresenta-se na zona urbana, razoavelmente recuperado, permitindo a navegação inclusive recreacional e a pesca esportiva. A água para abastecimento, entretanto, é captada a montante da cidade.

A parte final 100 km a jusante da cidade até o mar do Norte, está poluída, assim como as águas do rio Tietê, principalmente na Região Metropolitana de São Paulo devido à presença das atividades industriais.

c) diferenças na condição dos projetos de despoluição

Conforme se dissertou, os projetos para recuperação e/ou preservação do rio Tietê foram elaborados no início na década de 20 do século XX; entretanto, nos primeiros anos, em face de problemas econômicos e/ou financeiros do poder público, aliados a questionamentos políticos, alguns jamais saíram do papel, enquanto outros foram apenas

parcialmente implantados. Essa situação agravou-se à vista do crescimento demográfico, havendo, portanto uma constante defasagem entre o previsto nos projetos e a situação real do momento.

Apenas a partir do final do ano de 1960 começou-se a ter uma real preocupação em termos de uma atuação sistêmica do poder público, processo que ainda em 2005 está em curso com o desenvolvimento do programa de despoluição, muito comentado e ainda em processo de implantação.

No rio Tâmisa, apesar da Segunda Grande Guerra Mundial quando a cidade de Londres foi bombardeada e todo o sistema de tratamento destruído nos anos 1940 do século XX, houve investimentos e um projeto, semelhante ao atualmente em implantação na cidade de São Paulo, mas aquele foi efetivamente a seu devido tempo escalonadamente conduzido.

Posteriormente, o incremento da população obrigou à instalação de projetos emergenciais, como um aerador flutuante, também objeto de comentário no texto antes apresentado.

Atualmente pretende-se refazer, modernizar e expandir todo o sistema de tratamento dos esgotos na cidade de Londres, visando suportar períodos de intensa precipitação pluvial. Entretanto, o custo estimado é de cerca de 1,5 bilhão de dólares.

7. RECOMENDAÇÕES

Embora vários projetos para despoluição do Rio Tietê estejam em curso, é preciso entender, como ressalta o Prof. Dr. Wanderley da Silva Paganini, que a poluição é um *fato*, enquanto que as **ações** para minimizar e/ou recuperar os corpos d'água constituem um processo e como tal, há a necessidade de investimentos escalonados a curto, longo e médio prazo em um espaço temporal.

Ao rever a história da despoluição do Rio Tietê, fica patente que, a par das obras de saneamento, da disponibilidade de um arcabouço legal, é fundamental o fortalecimento das instituições públicas.

Nesse caso, papel relevante é o da agência de proteção ambiental do Estado de São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB, pelo qual se recomenda o seu fortalecimento.

Recomendável é também que os vários órgãos públicos envolvidos nos problemas relacionados aos recursos hídricos tenham uma atuação sistêmica, sendo efetivamente integrados no desenvolvimento de ações para a melhoria das águas na bacia hidrográfica do Tietê.

Finalmente, recomenda-se o estabelecimento de um programa de educação ambiental que permita uma mudança de comportamento da população, não só evitando que o rio continue a ser um repositório de dejetos sólidos (lixo) como também passe a ver o Rio como integrado na paisagem da Cidade.

8. REFERÊNCIAS

Ab'Saber A. "Ecosistemas Naturais", in *Problemas-Chave do Meio Ambiente* : Salvador, **Joaquina Lacerda Leite** 1994; 71-90.

ADTP – **Agência de Desenvolvimento dos Rios Tietê e Paraná – Máster Plan**. São Paulo, SP 1997.

Beckton Sewage Treatment Works. Thames Water. Londres, s.d.

Branco SM. *Poluição: A Morte de Nossos Rios*. Rio de Janeiro. **Ao Livro Técnico** 1972.

Branco, SM. *Ecosistêmica Uma Abordagem Integrada dos Problemas do Meio Ambiente* (2ª. edição). S. Paulo, **Edgard Blücher**, 1999.

Butters, K; Lane. JJ. Flood Alleviation Works on Some River Thames Tributaries. **The Journal of the Institution of Water Engineers and Scientists**. 1975 The Institution of Water Engineers and Scientists, Londres.

Camargo Jr A. **Sistema de Gestão Ambiental em Terminais Hidroviários e Comboios**. Rio Claro – Sp 1999. [Tese de Doutorado – UNESP].

Doxat J. *The living Thames: the Restoration of a great Tidal River*. Thames Water Authority. Londres, 1977.

Fish Found in the Tidal Thames. Thames Water. Londres, s.d.

Fracalanza AP. ***Conflitos na Apropriação da Água na Região metropolitana de S. Paulo.*** Presidente Prudente SP – 2002 [Tese de Doutorado – UNESP - Faculdade de Ciências e Tecnologia].

Lakatos LM, Marconi MA. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 3^a. ed. 1991 – São Paulo - Atlas.

Metropolitan Pollution Control. Thames Water. Londres, s.d..

PORTOBRÁS. **Hidroviias: Estradas para sempre.** – Empresa de Portos do Brasil . Brasília-DF, 1988.

Progress in Research. Thames Water 1982-1983. Londres, 1983.

Rezende JH. **Um estudo sobre a Gestão de Resíduos e Efluentes em Marinas, Terminais Hidroviários de Passageiros e Embarcações de Turismo e Lazer no Reservatório de Bariri/ Hidrovia Tietê-Paraná.** São Paulo—SP 2003 [Dissertação de Mestrado - Escola Politécnica – USP].

Ribeiro, DO. **Povo Brasileiro – A formação e o sentido do Brasil.** 1996. São Paulo, Companhia das Letras.

Richard Mayer J. **Connections in Environmental Science**. Westerns Washington University. 2001, McGraw – Hill Higher Education, Estados Unidos.

Rocha AA. **Limnologia, Recreação e Pesca nas Represas da CESP**. *Caderno Técnico-Revista Engenharia Sanitária*. 1980; 19, São Paulo - Rio de Janeiro Escola Politécnica – USP 1980, 336-337.

Rocha AA. **Do Lendário Anhembi ao Poluído Tietê**. 1991 - São Paulo, EDUSP.

Souza Neto, GI. **Planos Diretores para Controle da Poluição Hídrica na Região metropolitana de S. Paulo**. 1998 [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública – USP].

Silva TR, Porto MFA. **Gestão urbana e gestão das águas: caminhos da integração**. *Estudos Avançados* 2003; 17(47).

Thames Flood Defences. Thames Water, Londres, s. d..

The Thames Barrier. Central Office of Information. Londres, 1982.

www.sabesp.com.br / tratamento de esgotos / RMSP / ETEs, 2005

www.seade.gov.br (consulta realizada em 20/05/05).

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS UTILIZADAS

ADTP – Agência de Desenvolvimento Tietê - Paraná

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BNH – Banco Nacional de Habitação

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CESP – Centrais Elétricas do Estado de São Paulo - Companhia Energética de São Paulo

COPLAT – Comissão de Planejamento do Alto Tietê

COMASP – Companhia Metropolitana de Águas do Estado de São Paulo

COMGAS – Companhia de Gás de São Paulo

DAE – Departamento de Águas e Esgotos

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo

DOS – Departamento de Obras Sanitárias

ELETROPAULO – Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S.A.

EMPLASA – Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S.A.

ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

FESB – Fundo Estadual de Saneamento Básico.

GEGRAN - Grupo Executivo da Grande São Paulo

MERCOSUL - Mercado Comum do Cone Sul

OECD – The Overseas Economic Cooperation Fund (Japão)

ONG – Organização Não Governamental

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

PMDI – Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SANEGRA – Saneamento da Grande São Paulo

SANESP – Saneamento do Estado de São Paulo

SEADE – Fundação SEADE do Governo do Estado de São Paulo

SUSAM – Superintendência de Saneamento Ambiental.

ANEXOS

Figura 1: NASCENTE DO RIO TIETÊ MUNICÍPIO DE SALESÓPOLIS



ACQUINASCE
D. PRIO TIELE

SOCIETÀ DI COLTIVAZIONE BRASILENA
VALLE ISPIRA VALLE VERDE SÃO PAULO

1954

1951

ESTO PAULO

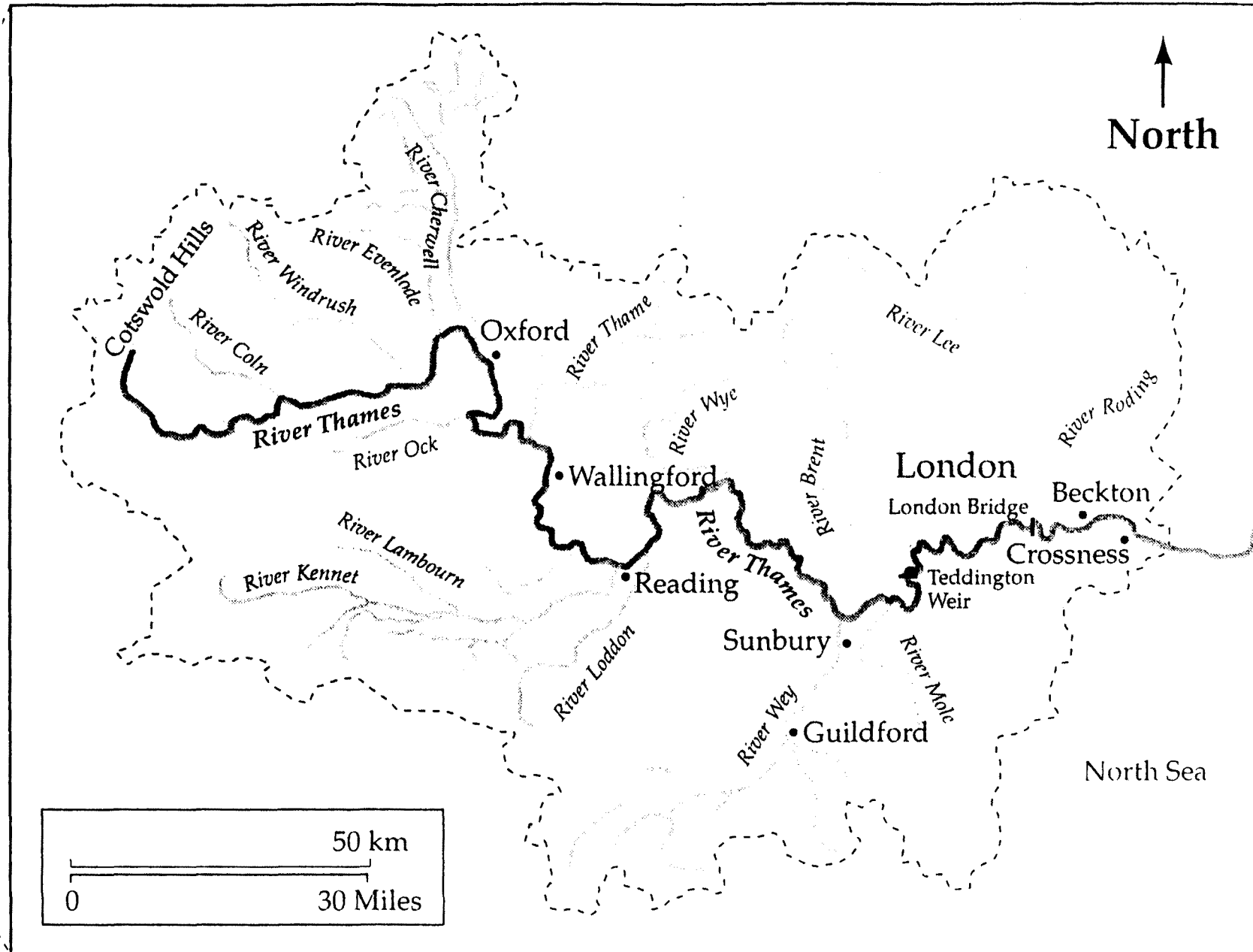




Figura 3: ASPECTO DA INUNDAÇÃO EM 1929
(IN: LYSANDRO PEREIRA DA SILVA, DÉC. 50)



Figura 4: BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TÂMISA NA INGLATERRA



Fonte: Mayer, 2001

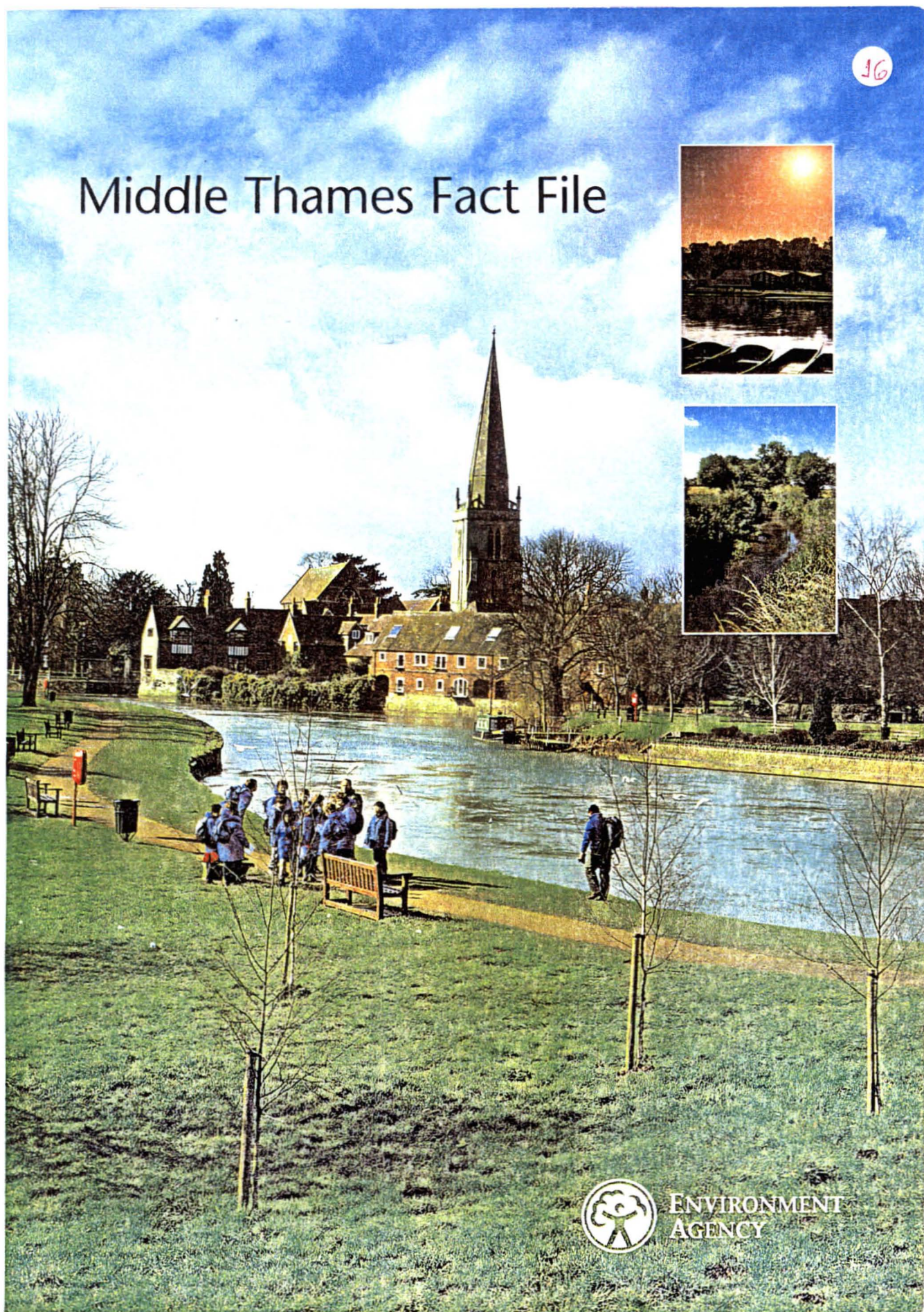
The Thames Tideway and Estuary Fact File

T E D D I N G T O N T O S H O E B U R Y



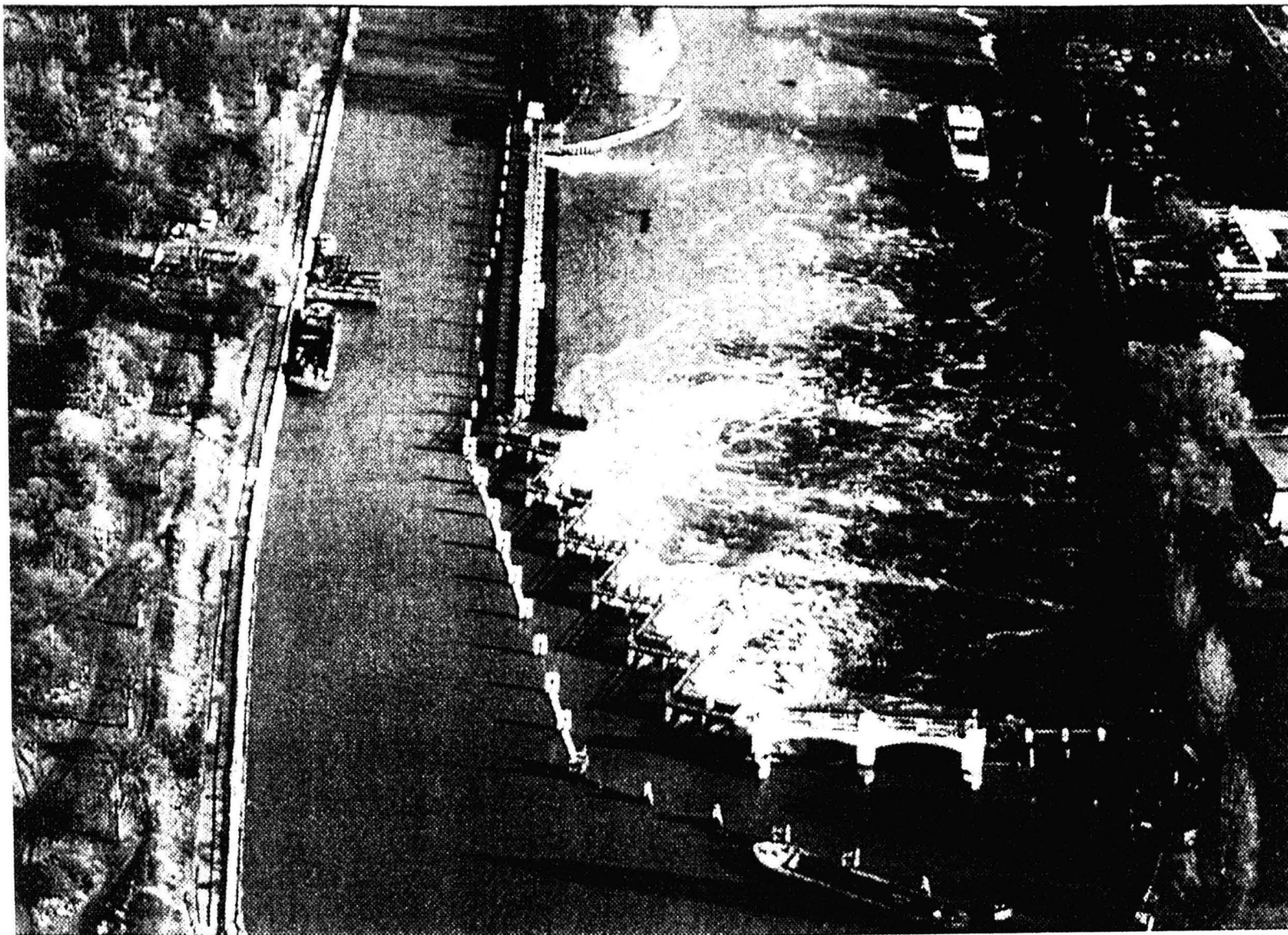
ENVIRONMENTAL
AGENCY

Middle Thames Fact File



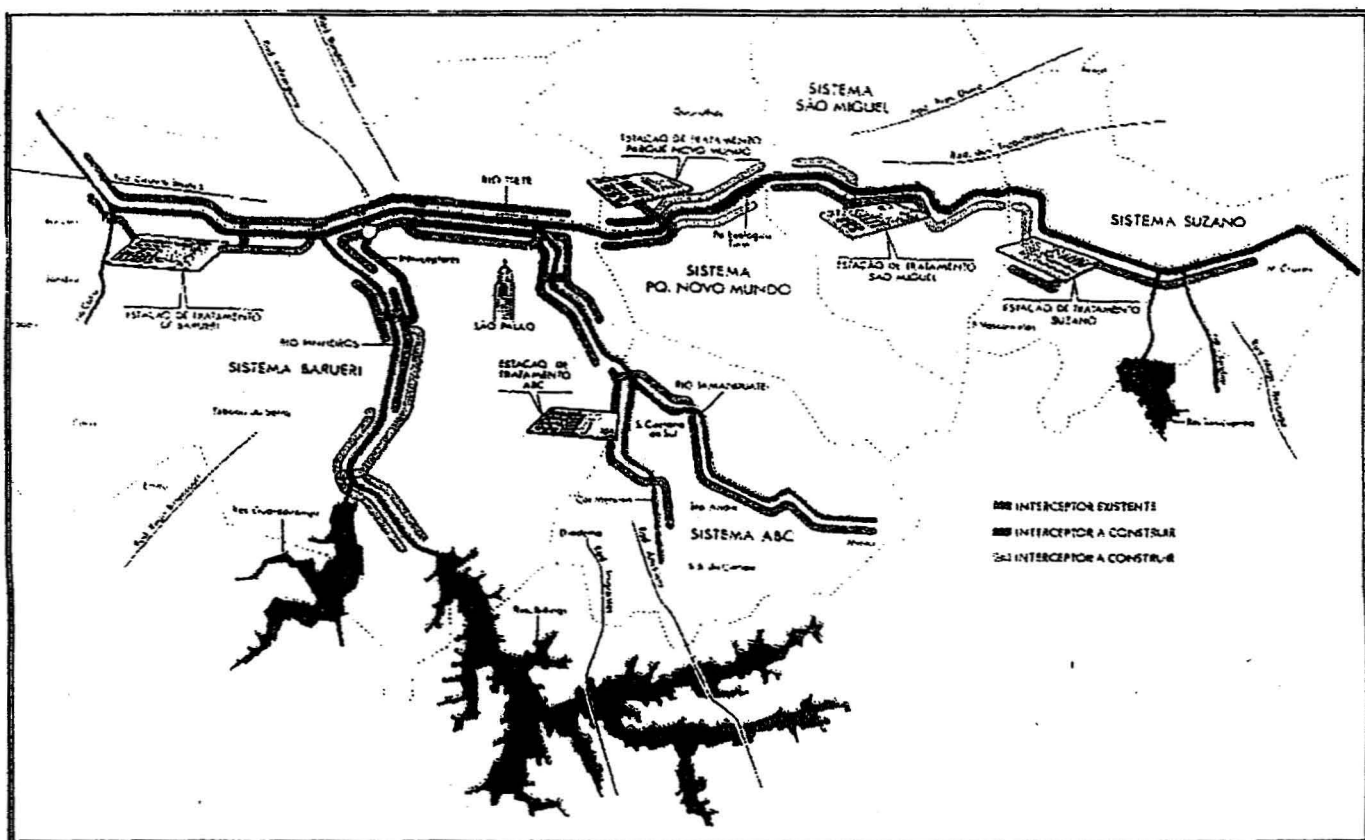
ENVIRONMENT
AGENCY

Figura 6-B: RIO TÂMISA, COMPORTA DE TEDDINGTON
A montante, braço com água doce



Fonte: Environment Agency, s.d.

Figura 7: RIO TIETÊ – PROJETO DE DESPOLUIÇÃO:
LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DOS
ESGOTOS



Fonte: SABESP, 2000

INUNDAÇÃO DA CALHA DO RIO TIETÊ - DAEE - DÉCADA DE 90



Figura 9: PROJETO TIETÉ - RMSP, Julho/2004

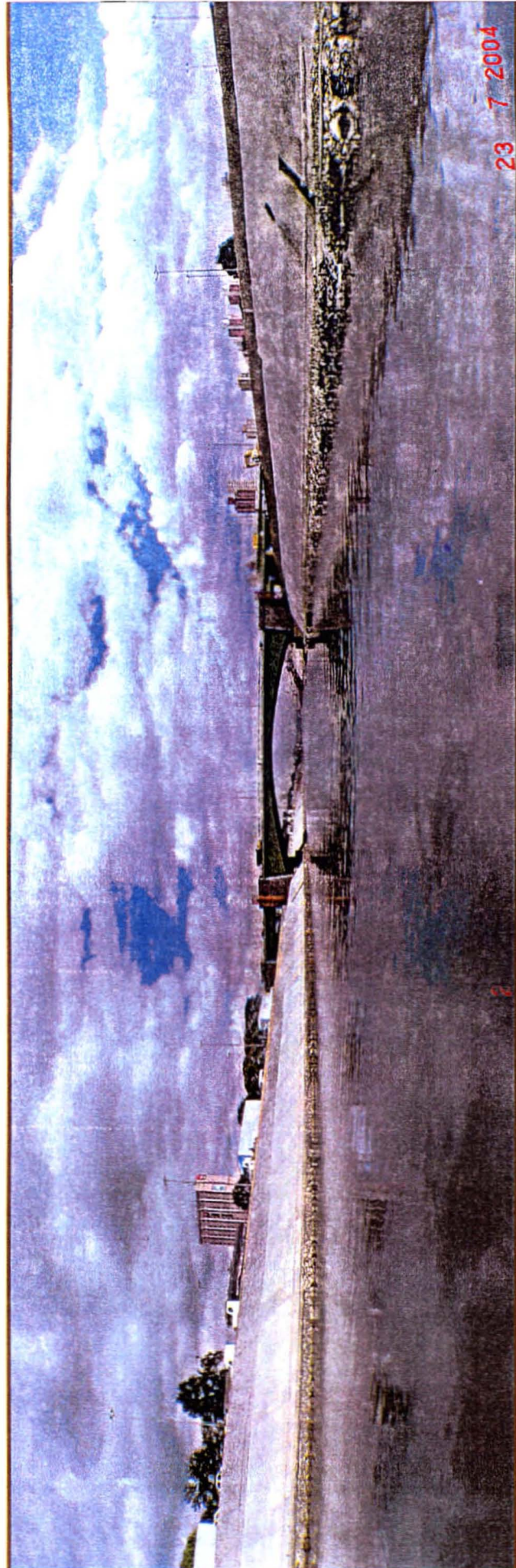




Figura 11: PROJETO TIETÊ, RMSP, maio/2005



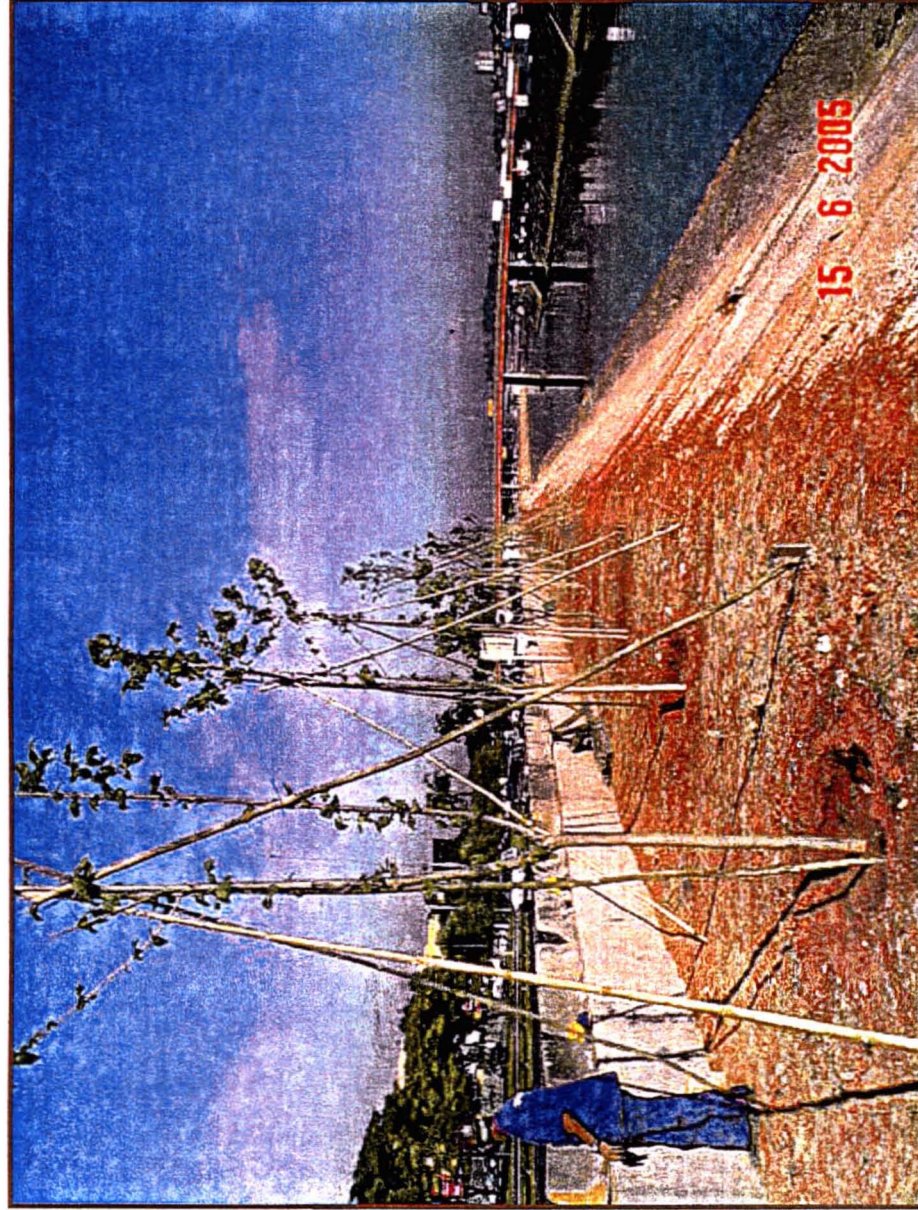
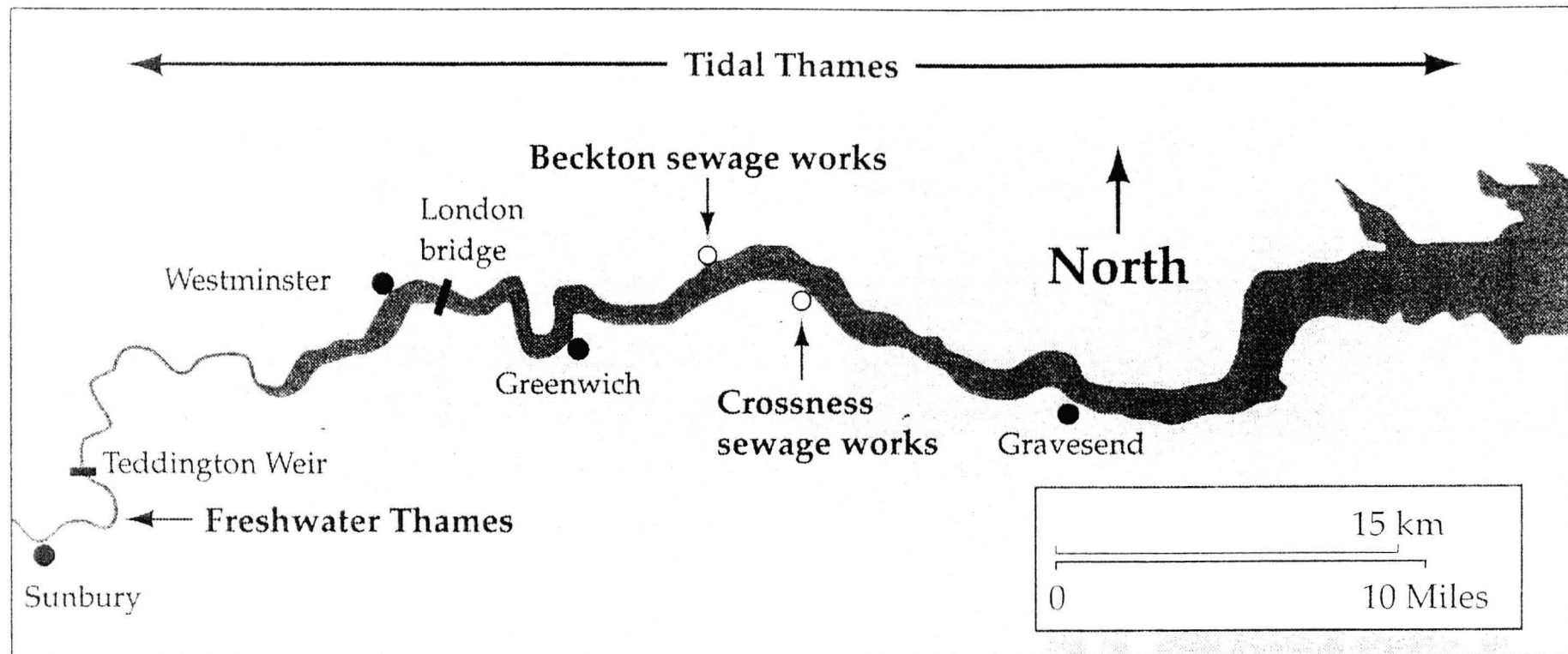
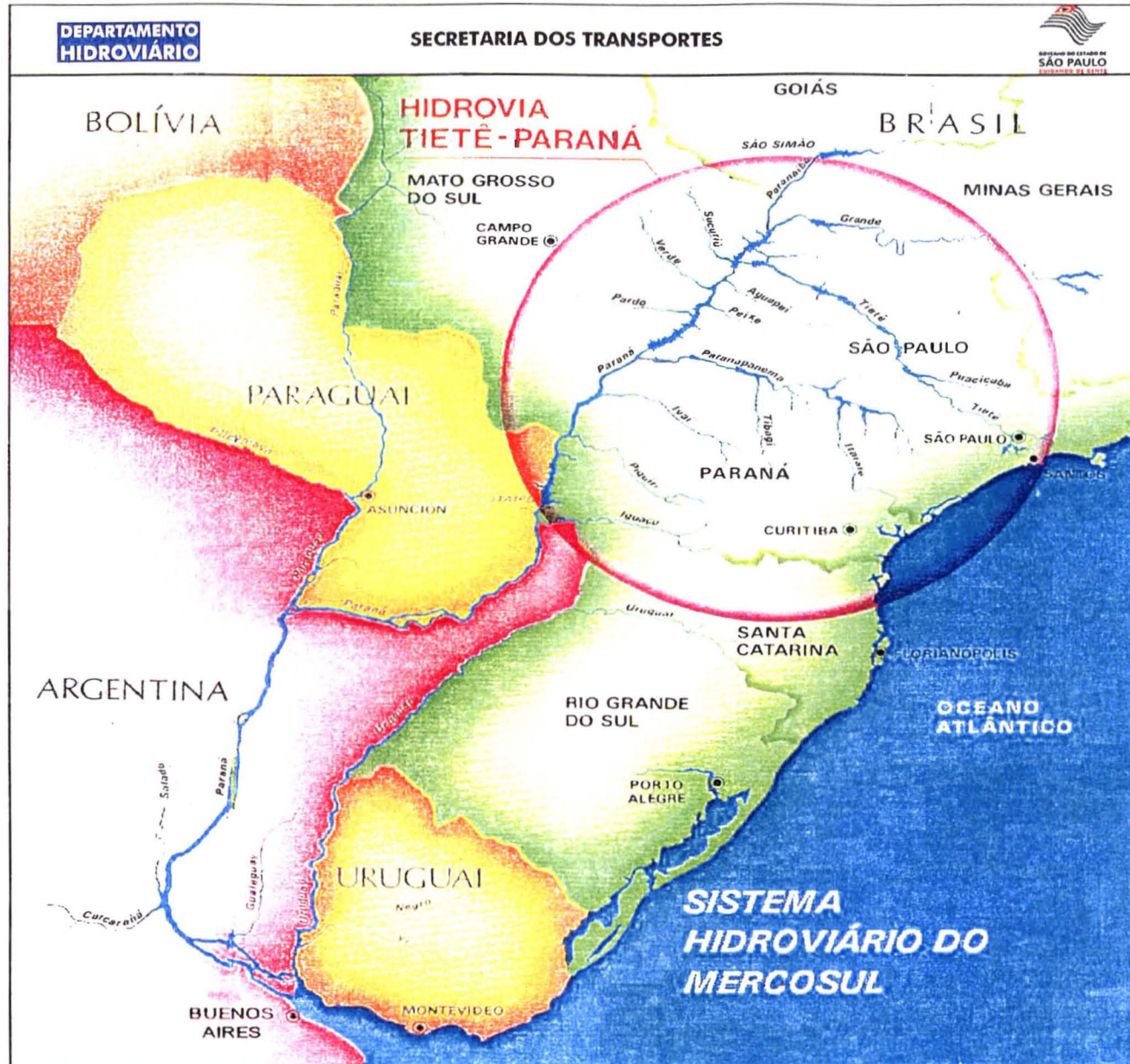


Figura 13: RIO TÂMISA: LOCALIZAÇÃO DAS COMPORTAS DE CONTENÇÃO DE ESGOTOS BECKTON E CROSSNESS

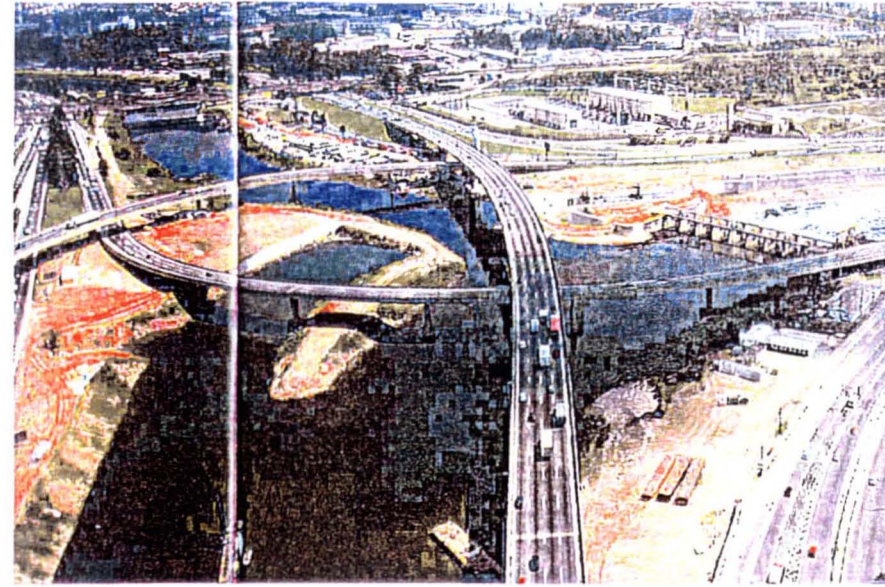
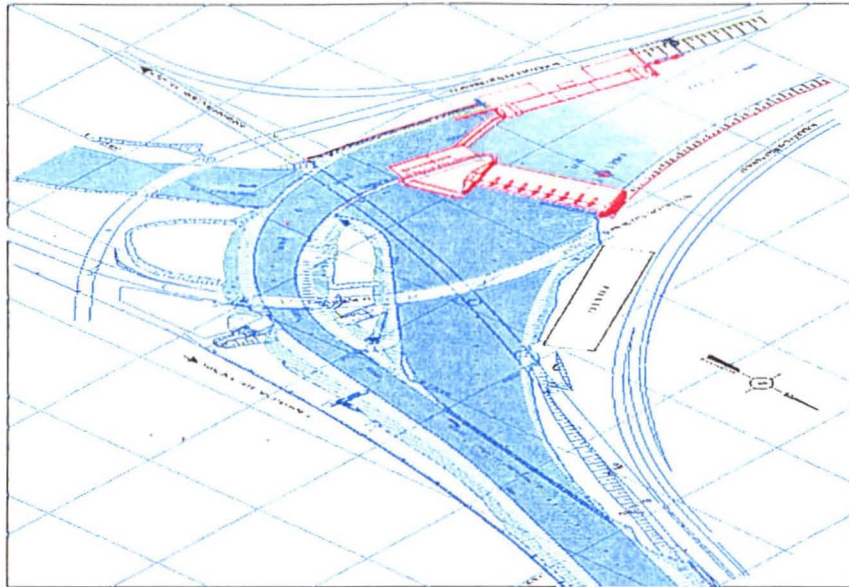


Fonte: Mayer, 2001

Figura 14: SISTEMA HIDROVIÁRIO DO MERCOSUL



Fonte: Depto. Hidroviário da Secretaria de Transportes (Gov.do Est.de São Paulo) 2005

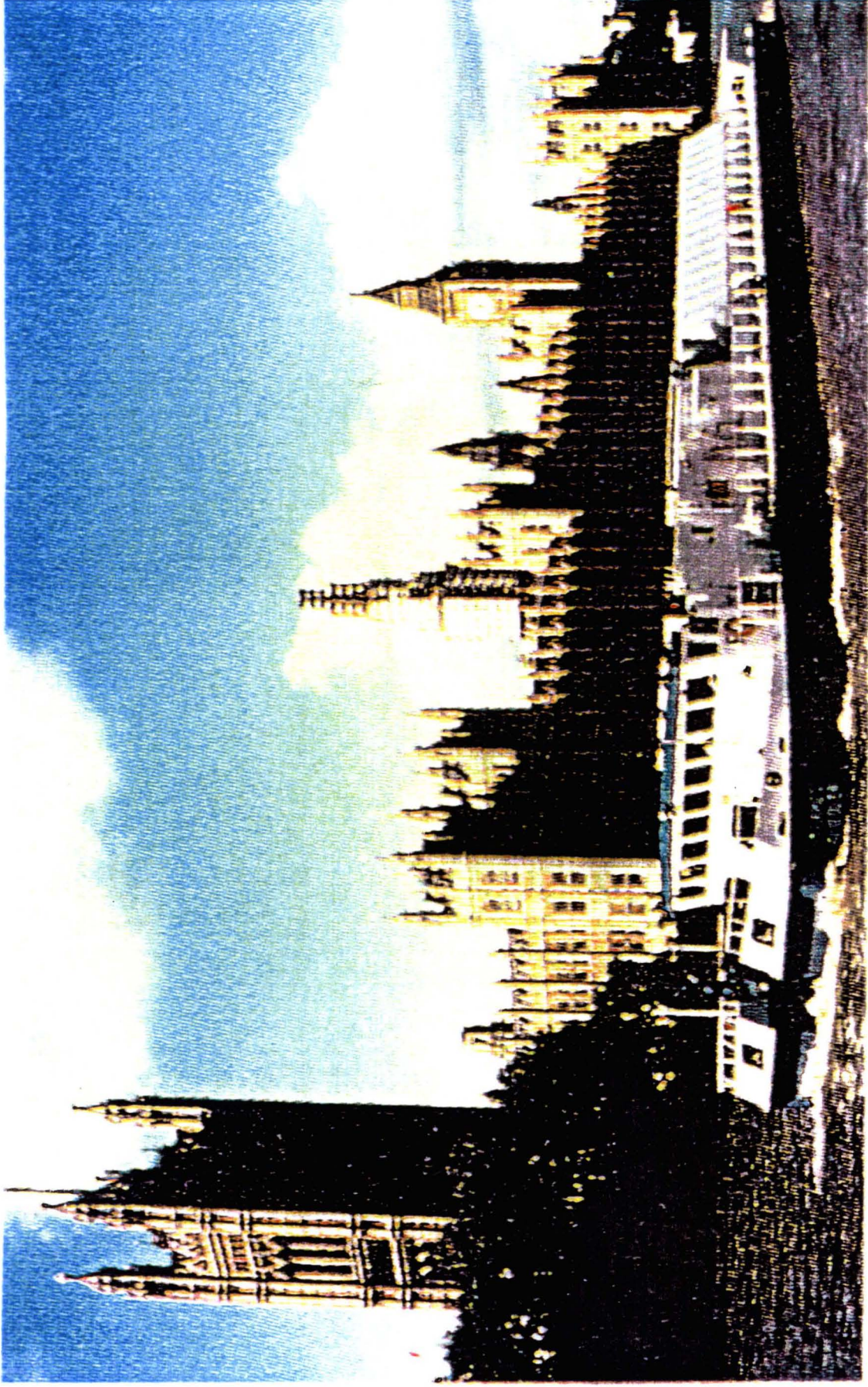


Chuvas despejam 600 mil t de ¹⁶⁰ esgoto no Tâmis

LONDRES – Autoridades realizaram uma megaoperação de limpeza ontem no Rio Tâmis, que recebeu 600 mil toneladas de esgoto não tratado depois das fortes chuvas que caíram na terça-feira em Londres. As chuvas causaram o entupimento da obsoleta rede sanitária londrina – boa parte dela construída na Era Vitoriana. “Com o transbordamento, o Tâmis era o destino natural do esgoto”, disse uma porta-voz da Agência Ambiental.

A sujeira provocou a morte de milhares de peixes no Tâmis. “Uma mortandade de peixes como essa é raríssima, um lamentável efeito colateral de chuvas excepcionalmente fortes”, disse Robin Clarke, diretor da empresa Thames Water. “Mas o Tâmis continua sendo um dos rios metropolitanos mais limpos do mundo.” **(Reuters)**

Figura 17: AERADOR FLUTUANTE MÓVEL



Fonte: Environment Agency, Londres s/d



Uma quadra diferente

LONDRES – As estrelas americanas John McEnroe e Monica Seles jogam tênis em uma quadra flutuante

montada no Rio Tâmis, em evento promocional organizado pelos patrocinadores do torneio de

Wimbledon. O mau tempo que vive atormentando o torneio não atrapalhou a exibição dos astros.