



Hidroplan

outubro/98

O PLANO INTEGRADO DE APROVEITAMENTO E CONTROLE DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS DO ALTO TIETÊ, PIRACICABA E BAIXADA SANTISTA (HIDROPLAN)

por
Hiroaki
Makibara

É fato notório de todos que as bacias hidrográficas do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista, hoje hidráulicamente vinculadas (**ver figura 1**) reúnem um dos maiores conflitos de uso das águas, setoriais e regionais, e são enormes os desafios a serem superados, como por exemplo: (a) decidir sobre os conflitos entre os Comitês de Bacias; (b) estabelecer critérios e normas relativos aos rateios de custos de uso múltiplo; (c) promover entendimentos, cooperação e conciliação entre usuários de recursos hídricos; e (d) decidir sobre os planos de uso, conservação, proteção e recuperação de recursos hídricos.

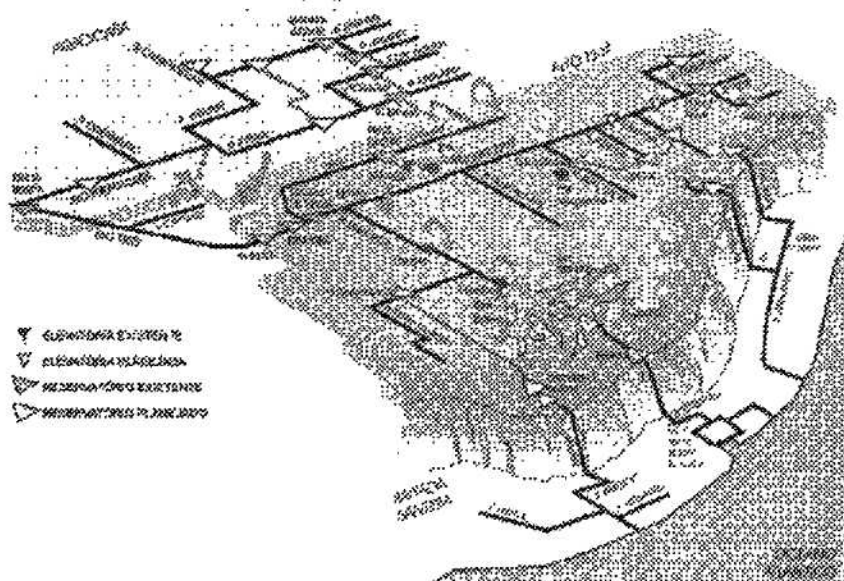


Figura 1 - Vinculação hídrica entre bacias

Diante deste contexto foi elaborado o Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista, entre 1993 e 1996, através de um contrato do DAEE com o Consórcio Hidroplan. Durante o processo de formulação do Plano, os debates já foram acirrados. Mesmo após a conclusão dos estudos, algumas propostas foram contestadas. Na realidade, coube ao Hidroplan a tarefa de examinar a problemática regional e os conflitos existentes, apresentando propostas técnicas. Encerrados os trabalhos, dispõe-se agora de um acervo de informações para subsidiar as discussões e debates no âmbito dos Comitês de Bacias e no CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Este artigo contém uma síntese das propostas do Hidroplan para o equacionamento das questões diagnosticadas, com destaque apenas para a bacia do Alto Tietê. O presente texto foi extraído do relatório do Hidroplan, mediante adaptações e síntese do DAEE.

Vazão

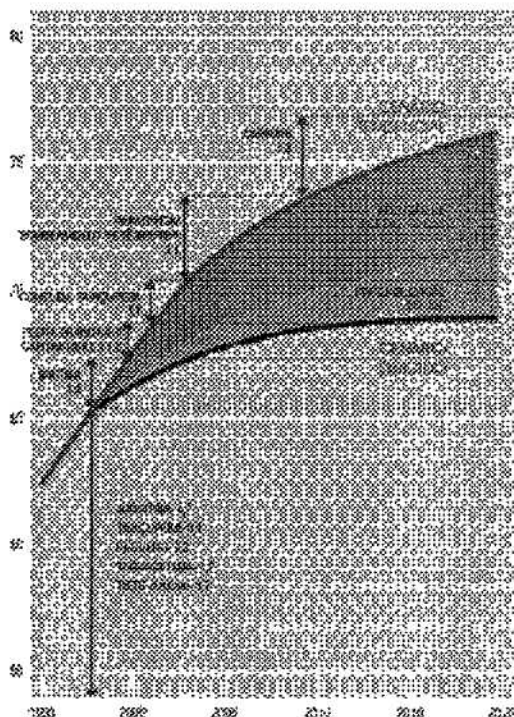


Figura 2
Abastecimento público
Atendimento às demandas

DIAGNÓSTICO E CENÁRIOS ESPERADOS

A situação atual do uso dos recursos hídricos

A bacia do Alto Tietê possui o maior parque industrial e o maior conglomerado urbano do hemisfério sul, exatamente nas cabeceiras de um rio, ao contrário da maioria das grandes metrópoles do mundo inteiro. Possui hoje mais de 17 milhões de habitantes e embora a metrópole esteja crescendo a um ritmo bem menor que nas décadas passadas, espera-se para o ano 2020 cerca de 20,6 milhões (ver figura 2 e tabela 1).

TABELA 1 - PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO DA BACIA DO ALTO TIETÊ - 1991/2020

ANO	POP. TOTAL (1)	POP. URBANA	URBANIZAÇÃO (%)
1995	17.286.777	17.188.649	99,43
2000	18.464.956	18.383.429	99,56
2010	19.870.510	19.812.065	99,71
2020	20.629.525	20.585.568	99,79

(1) Inclui Guararema, Jujutiba, Santa Isabel, São Lourenço da Serra e Vargem Grande Paulista e o distrito de Caucaia do Alto, pertencentes à RMS, mas não situados na bacia do Alto Tietê

Os conflitos de uso das águas nas três bacias estudadas decorrem principalmente da má qualidade das águas. Apenas 22% dos esgotos produzidos são tratados. Nota-se que sem a recuperação da qualidade das águas, não haverá solução integrada para os conflitos de uso. Há atualmente um déficit de 8 m³/s na oferta de água para abastecimento público e as demandas de água continuam a crescer, embora a um ritmo menor que a década passada.

As Ações Não Estruturais, se efetivamente implementadas, poderão até dispensar alguns mananciais, donde a relevância do monitoramento das demandas de água para orientar a tomada de decisões. Apesar dos inúmeros debates realizados, não há ainda consenso sobre a melhor forma de utilização do reservatório Billings.

As inundações, por outro lado, decorrem da inadequada ocupação do solo, da carência de obras e serviços de manutenção na macro e microdrenagem, e da precariedade dos sistemas de alerta e prevenção. A prosseguir neste ritmo, a RMSP caminha para a saturação, e o diagnóstico, no geral é sombrio.

Cenários de demandas de água na Bacia do Alto Tietê

O Hidroplan estabeleceu dois cenários distintos de demanda de água: o Tendencial, caracterizado pela continuidade dos padrões atuais de hábito e consumo, e a partir dos critérios abaixo descritos; e o Dirigido, caracterizado pela efetiva implementação das Ações Não Estruturais.

Demandas Urbanas: Os parâmetros relativos ao ano de 1993 forneceram os dados iniciais de avaliação. A população total de 16,5 milhões de habitantes possuía um índice de atendimento medido de 90% e efetivo de 97%. O índice de perdas globais era de 40%, o volume total produzido de 55,8 m³/s e o consumo "per capita" efetivo de 242 l/hab.dia. No Cenário Tendencial, as estimativas de demanda consideraram os índices de perdas constantes, sem alterações, até o ano 2020. O índice de atendimento varia de 97% em 1993, para 98% no ano 2005, mantendo-se constante até o final do período de projeto. Nas ETAs, o consumo de água foi admitido como sendo de 3% da vazão produzida.

Demandas Industriais: O consumo da pequena indústria é da ordem de apenas 2% do consumo total dos sistemas públicos, razão pela qual considerou-se somente as médias e grandes indústrias. A demanda industrial foi estimada em cerca de 8 m³/s, sendo 3,2 m³/s fornecidos pelos sistemas públicos e 4,8 m³/s de captações próprias. Consideraram-se também as conclusões do estudo "Desenvolvimento Industrial na Região Metropolitana de São Paulo, SABESP, 1994", assumindo-se a hipótese, no cenário tendencial, de que a demanda de água acompanharia o mesmo ritmo de crescimento da produção do setor secundário.

Demandas para Irrigação: A área total irrigada em 1993 foi estimada em cerca de 15,5 mil ha e o consumo de água em 4,2 m³/s. A tendência de expansão da irrigação no período 1985/93 será revertida, em função da crescente valorização do preço da terra, e de previsíveis conflitos pelo uso da água de boa qualidade, principalmente nos meses críticos. Foram adotadas, portanto, as mesmas taxas de crescimento econômico negativo previstas para o setor primário como um todo. O levantamento cadastral mostrou que o uso de água para fins agrícolas é descontrolado e excessivo, tendo sido detectados casos em que a capacidade de bombeamento chega a ser 40 vezes superior às reais necessidades, donde a importância da implementação das Ações Não Estruturais.

TABELA 2 - DEMANDAS DE ÁGUA DA BACIA DO ALTO TIETÊ

ANO	CENÁRIO TENDENCIAL (m ³ /s)			CENÁRIO DIRIGIDO (m ³ /s)		
	URBANO	INDUSTRIAL	IRRIGAÇÃO	URBANO	INDUSTRIAL	IRRIGAÇÃO
1995	62,3	4,87	4,15	62,3	4,63	4,15
2000	67,5	5,06	4,12	66,3	4,60	4,12
2010	73,5	5,33	4,00	68,6	4,84	3,60
2020	76,2	5,50	3,80	69,1	5,00	3,23

Demandas totais de água: A partir das considerações acima resultaram os valores da **tabela 2**, acima.

O PLANO PARA O ALTO TIETÊ

Na formulação do Plano considerou-se como pressupostos básicos, que: (1) As Ações Não Estruturais serão implementadas, visando à preservação dos recursos hídricos; (2) os reservatórios do Alto Tietê serão implantados; (3) todos os reservatórios devem ser utilizados com finalidades múltiplas, inclusive Billings; (4) as várzeas do Tietê a montante da barragem da Penha serão preservadas; (5) o projeto de despoluição do Tietê será totalmente implantado.

As questões preponderantes referem-se ao abastecimento público, à recuperação da qualidade das águas e ao controle de cheias, que a seguir estão descritas. Destaca-se porém, a importância da atuação sobre as demandas, através das Ações Não Estruturais, que no conjunto podem até postergar algumas obras previstas e por esta razão, são inicialmente apresentadas.

AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS

São providências que, se amparadas por vontade política, contribuem muito para reduzir a pressão sobre os recursos hídricos, racionalizando sua utilização. Da triagem, as seguintes ações resultaram como sendo as mais significativas:

Ações Não Estruturais nas Demandas urbanas: As metas de redução de perdas globais foram de 40% no ano de 1995 para 25% até 2020. As perdas físicas seriam reduzidas de 20% para 15% no período 1995-2020 e as perdas não físicas, de 20% para 10%. A redução de perdas de água responde pela maior parcela de redução das demandas sobre os recursos hídricos, representando um expressivo valor de 4,4 m³/s. A racionalização do uso da água no âmbito doméstico, o reúso nas ETAs e os programas de educação e comunicação social podem alcançar 0,3 m³/s no ano 2000 e 2,6 m³/s no ano 2020. À educação ambiental e comunicação social foi dado tratamento de cultura de base, de longo prazo, visando a mudanças comportamentais. Não obstante ter-se acenado para uma meta de redução de demanda aparentemente conservadora, chegou-se aos valores de 1,1 m³/s.

Ações Não Estruturais na Irrigação: Destacam-se as seguintes ações visando a racionalização do uso da água: (1) programas de assistência técnica ao irrigante e de experimentação; (2) campanhas de esclarecimento sobre a economia de água e veiculação de informações técnicas; (3) complementação do cadastro de irrigantes incluindo-se a medição da qualidade/quantidade de água utilizada; (4) formação de associações de irrigantes; (5) implantação do sistema de outorga visando ao monitoramento das águas irrigadas; e (6) implantação da cobrança pelo uso da água.

Até o ano 2000, dificilmente poderão ser obtidos resultados reais significativos. De 2005 a 2020 admitiram-se porcentagens de redução de consumo de água variando de 5% até 15%. Somente por volta do ano 2005 seriam sentidos os resultados dos programas de capacitação técnica dos irrigantes e de reformulação dos sistemas de irrigação. E no ano 2010 já seria possível contar-se com os resultados da cobrança pelo uso de água. Os resultados máximos seriam atingidos no ano 2020, com uma redução de demanda na irrigação de 0,6 m³/s.

Ações Não Estruturais no Uso Industrial da água: Considerou-se que, em decorrência das medidas de controle da poluição, a maioria das indústrias da região deverá tratar seus efluentes para condicioná-los aos padrões de emissão exigidos e que a escassez hídrica deverá induzi-las ao reuso de seus próprios efluentes. Admitiu-se que os consumos seriam reduzidos em 5% no período de 1993 a 1995. As medidas de racionalização também garantem uma redução, atingindo 10% até o ano 2000, permanecendo nesse patamar até o horizonte de projeto.

Ações Não Estruturais no controle de cheias: Se as várzeas do rio Tietê à montante da barragem da Penha forem ocupadas, os picos de cheia naquela barragem serão acrescidos de cerca de 300 m³/s, demandando novos aprofundamentos da calha do Tietê. As Ações Não Estruturais deverão manter as vazões afluentes à barragem da Penha coerentes com a capacidade projetada do rio Tietê.

O assunto é tão relevante que mereceriam campanhas do tipo "SOS Várzeas do Tietê", para preservação dessas áreas, à semelhança do "SOS Billings" e outras. Propõe-se também a implementação do Plano de Contingência para Estados Críticos de Chuvas Excessivas na RMSP, elaborado em 1991, e a melhoria do sistema de alerta contra inundações. Essas ações serão inócuas se não houver um sistema de gerenciamento das ações contra enchentes, integrando os esforços do Estado e dos Municípios aos interesses da bacia do Alto Tietê. Para orientar tecnicamente esse gerenciamento, propõe-se a elaboração do Plano Diretor Metropolitano de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê.

ABASTECIMENTO PÚBLICO

O Plano propõe que o déficit de oferta de 8 m³/s seja abatido até o final de 1998, com um conjunto de obras compatível com as disponibilidades da região e ambientalmente viáveis. O aproveitamento do reservatório Billings, como manancial, é proposto que se faça através do barramento dos braços Taquacetuba, Pedra Branca, Capivari e Pequeno. À luz dos resultados das análises de qualidade de água da Billings, será necessário o tratamento especial, que adiciona-se ao tratamento convencional, visando a remoção de alguns elementos potencialmente cancerígenos, como o arsênio, alumínio, chumbo, e outros compostos tóxicos detectados em concentrações inferiores às permitidas. O Sistema Cantareira propõe-se que seja permanentemente destinado ao abastecimento público da bacia do Alto Tietê e a bacia do Piracicaba deverá ser ressarcida monetariamente dessa reversão, dentro dos princípios que regem a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Em todas as hipóteses aventadas no Plano, o saneamento ambiental e a preservação dos reservatórios Guarapiranga, Billings e dos demais, são indispensáveis. Caso contrário, serão necessárias importações substanciais de água de bacias vizinhas.

QUALIDADE DAS ÁGUAS

Sem recuperação da qualidade das águas não haverá solução que atenda aos interesses distintos e conflitantes dos usuários, tanto da bacia do Alto Tietê, como da bacia do Médio Tietê e da Baixada Santista. Assim sendo, o Hidroplan endossa o Projeto de Despoluição do Tietê, da Sabesp, e acrescenta outras fases a este Projeto, conforme a **tabela 3**, abaixo.

TABELA 3 - PROJETO DESPOLUIÇÃO DO TIETÊ

DISCRIMINAÇÃO	Fases Subsequentes propostas - HIDROPLAN					SOMA
	FASE A (*)	FASE B	FASE C	FASE D	FASE E	
	1995/2000	2001/2005	2006/2010	2011/2015	2016/2020	
Rede coletora, km	2.000	2.948	2.742	2.241	1.278	11.209
Ligações domicil.	300.000	327.000	305.700	249.000	142.000	1324.000
Colet. tronco, km	593	87	81	64	34	859
Interceptores, km	120	6,2	-	-	-	126,2
ETE's	26,8	9,3	6,8	4,8	0,8	48,5
Custos,US\$milhões	2.600	621	523	398	130	7.272

Com a implantação de todas as fases do programa proposto, a porcentagem de população atendida com rede coletora, que em 1995 era de 63,0% (10,7 milhões), alcançaria em 2020, 88,6% (18,1 milhões). A porcentagem atendida por tratamento de esgotos passaria dos 22,4% de 1995 (3,8 milhões), para 88,6% (18,1 milhões) em 2020.

A eficácia da implantação desse programa foi avaliada através de modelo de simulação. Observou-se que até a Fase A (ano 2000), e para a condição de vazão do Alto Tietê repartida na proporção de 1/3 para o Médio Tietê e 2/3 para a Billings, obtém-se um mesmo nível de abatimento da DBO em Pirapora e na Billings, junto à foz do Taquacetuba. Esse resultado embasou a proposta do Hidroplan de nova regra operativa quanto a destinação das águas para o Médio Tietê e para a Billings, e possibilitará que parte da receita de geração da usina Henry Borden seja destinada à implantação do programa de obras de recuperação da qualidade das águas.

O barramento dos braços cria uma proteção física do manancial e propicia também, no futuro, quando a tecnologia estiver mais avançada, a eventual retirada de água para reuso no ponto mais a jusante do corpo central do reservatório (Summit Control). A captação para o abastecimento público seria feita no braço de Taquacetuba. É recomendada também experiência sobre a de injeção de oxigênio ou ozônio, nas águas a serem exportadas para a Billings e para Médio Tietê.

Os investimentos de US\$ 870 milhões para os programas de saneamento ambiental da Billings, oxigenação em Pedreira e Pirapora e desassoreamento e remoção de resíduos sólidos no rio Pinheiros, poderão ser financiados pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos, na bacia do Alto Tietê.

CONTROLE DE CHEIAS

Prevê-se a execução de obras de médio e grande portes, incluindo a aplicação de soluções não convencionais, a atuação sobre as causas das inundações, e a convivência organizada da sociedade com chuvas intensas, sendo que esses dois últimos aspectos inserem-se no contexto das Ações Não Estruturais. As obras de médio porte são representadas pelas canalizações, reservatórios de detenção nas sub-bacias dos córregos, inseridos no pro-grama da Prefeitura Municipal de São Paulo. Espera-se dessas obras de detenção, efeitos positivos como os obtidos no "piscinão" do Pacaembu.

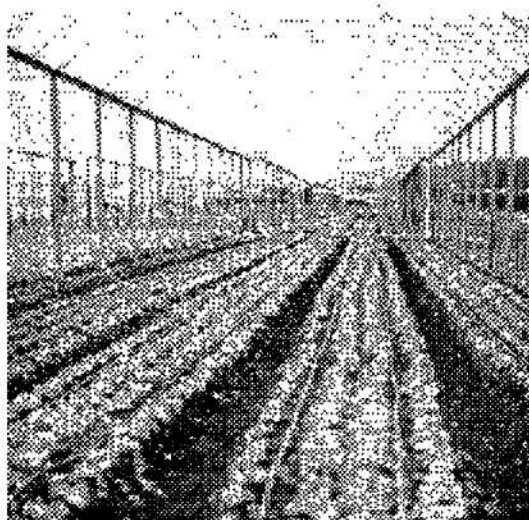
As obras de grande porte são a seguir descritas. A calha do rio Tietê deverá ser ampliada conforme projeto existente e as medidas propostas permitiriam que pelo Tietê, em Edgard de Souza, veiculassem em 2020 vazões de até 1.700m³/s, cerca de 500 m³/s superiores às máximas registradas nesse local. Os reflexos desse acréscimo no Médio Tietê, a jusante de Rasgão, poderiam ser controlados mantendo-se volume de espera no reservatório de Pirapora.

Na bacia do rio Pinheiros prevê-se que, no futuro, as sub-bacias dos canais inferior e superior deverão produzir, respectivamente, "picos de cheia" da ordem de 670 m³/s e 290 m³/s. Os canais atuais não proporcionam o adequado escoamento dessas cheias. As ampliações dos canais, da capacidade das elevatórias de Traição (280 para 350 m³/s) e Pedreira (395 para 470 m³/s) e o bombeamento de 100 m³/s do canal inferior para o Tietê, permitiriam equacionamento satisfatório do controle de cheias, se baseados no projeto da Eletropaulo, de 1992.

Maiores dificuldades são encontradas na bacia do Tamanduateí. Não há espaço para ampliação da calha no trecho canalizado. Os picos de cheia são, mesmo atualmente, superiores às vazões de dimensionamento do canal, uma vez que a urbanização da bacia ultrapassou as hipóteses adotadas no passado.

As obras cogitadas pelo DAEE, como os túneis de reversão e os reservatórios de detenção, ainda não propiciariam vazões compatíveis com a capacidade atual da calha. A solução proposta, como alternativa extrema no futuro, eficaz, mas de alto custo, seria a destinação de vazões excedentes de cheias para a Baixada Santista. Para tal, poderia ser utilizado o túnel Pedras-Perequê, que foi proposto para substituir os atuais sangradouros, impedidos de operar devido aos riscos de danos nas encostas da Serra do Mar. Este túnel foi projetado para descarregar no rio Perequê uma vazão máxima de 80 m³/s. No planalto, o túnel Tamanduateí-Perequê poderia captar as cheias do Tamanduateí e amortecer seus picos. Trata-se de uma proposta necessária no futuro, se as medidas propostas não forem implementadas. Trata-se de uma proposição que ainda deverá ser reavaliada e amplamente discutida no âmbito do Plano Metropolitano de Macrodrenagem, cotejando-se com as obras de contenção na própria bacia para manter a vazão do Tamanduateí, na confluência com o ribeirão dos Meninos, em valor não superior a 280 m³/s.

**Estudo Hidroplan indica
tendência de retração na
área irrigada até 2020**



IRRIGAÇÃO

As tendências para o período 1995/2020 são de estagnação e até retração da irrigação. A área irrigada que em 1995 era de 15,5 mil ha é prevista para pouco mais de 14 mil ha no ano 2020, demandando 3,8 m³/s, no Cenário Tendencial. O uso agrícola da água é descontrolado e excessivo. O Plano propõe Ações Não Estruturais destinadas a racionalizar a irrigação, orçadas em US\$ 2 milhões. Na formulação do Cenário Dirigido foi considerada provável uma redução de 15% do consumo médio em 2020.

USO INDUSTRIAL

Para 2020, a demanda industrial deverá crescer de 8 m³/s (1995) para 12 m³/s, dos quais menos de 50% provenientes de fontes próprias. A disponibilidade crescente de efluentes de Estações de Tratamento de Esgoto, que em 2020 chegará a 50 m³/s, indica a possibilidade de parte do abastecimento industrial vir a ser feito com esses efluentes. Pelo fato de as ofertas serem localizadas e as demandas difusas, um estudo de viabilidade econômica deverá anteceder essa decisão. A distinta qualidade da água, requerida pelas indústrias, é a complexidade que também se soma.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Na bacia do Alto Tietê são explorados 4,5 m³/s. A reserva explotável potencial de toda a região foi estimada em 16 m³/s mas a produtividade média potencial do poço é baixa, em geral inferior a 20 m³/h, podendo chegar até a 50 m³/h. É proposto que nos blocos Brás Cubas e Cumbica seja explorada a possibilidade de os aquíferos serem utilizados como reforço de abastecimento público.

RECREAÇÃO E LAZER

Os reservatórios de Guarapiranga e Billings têm má condição de balneabilidade e o mesmo ocorre com a maioria dos rios, exceto nos trechos mais distantes da mancha urbana metropolitana. Nesta bacia existe também a maior demanda, tanto maior na proporção da concentração demográfica e da condição econômica da população. Para preservação dos mananciais e oferta de espaços para recreação e lazer, o Plano propõe:

a) Revisão da Lei de Proteção aos Mananciais, hoje insuficiente para coibir usos nocivos industriais e habitacionais, e incapaz de incentivar investimentos positivos como os que se referem ao turismo e lazer.

b) efetivar as medidas previstas no art. 35 da Lei 1.172/76, que reza: "O governo Estadual, ..., reservará, ..., no mínimo 0,5% de suas respectivas áreas de proteção, para implantação de parques metropolitanos situados junto aos corpos de água principais e destinados ao esporte, ao lazer e à recreação da população".

c) no caso da Billings é proposta a criação de uma área de proteção dos braços ainda intocados.

d) novos conceitos de planejamento que incorporem, desde a concepção dos projetos, o uso recreativo. Trata-se de estudar o melhor regime jurídico para que a valorização do entorno desses reservatórios, constitua um benefício econômico e um novo ativo econômico a ser considerado no seu estudo de viabilidade;

e) implantar o sistema de vias turísticas previstas no Plano Metropolitano 1994-2010 da Emplasa, como forma de incentivo ao uso recreativo.

NAVEGAÇÃO

A interligação da navegação do Alto Tietê com a hidrovia Tietê-Paraná depende de inúmeras obras para vencer o desnível existente de 270 m entre Barra Bonita e Pirapora do Bom Jesus. No âmbito da bacia do Alto Tietê, existem estudos que sugerem transporte de materiais de construção, óleo combustível e resíduos sólidos, especialmente lixo e o lodo das estações de tratamento de esgoto. Nesta região, entretanto, seria necessária a execução de uma série enorme de obras, inclusive de despoluição das águas, que remetem para longo prazo a sua efetivação. Ressalte-se, ainda, que todas essas intervenções deveriam ser condicionadas ao equacionamento da veiculação das cheias. Dadas as suas proporções e complexidades, o Hidroplan propõe que a navegação na bacia do Alto Tietê seja objeto de reavaliação, a longo prazo.



Destinação a ser dada à represa Billings - uma das questões abordadas pelo estudo da Hidroplan

OPERAÇÃO E INTERAÇÃO INSTITUCIONAL

Para onde quer que se destinem as águas servidas da Região Metropolitana de São Paulo, sempre haverá parcela da população convivendo mais diretamente com a poluição, ou na Billings/Baixada Santista ou em Pirapora/Médio Tietê. O Hidroplan analisou inúmeras propostas acerca dos recursos hídricos para as três bacias, constatando-se que:

- Não há soluções milagrosas a curto prazo, pois, sem a evolução do Projeto de Despoluição do Tietê, até alcançar o tratamento terciário, não haverá solução razoável para as três bacias. Enquanto isso não se concretiza, não haverá outra solução a não ser a

de conviver com os prejuízos sanitários, ou para o reservatório Billings ou para o Médio Tietê.

- A cessação completa do bombeamento, inclusive das cheias da bacia do rio Pinheiros, implica em custos adicionais de adequação dos canais do Tietê e Pinheiros muito expressivos. Trata-se de uma alternativa muito radical, descartada pelo Hidroplan.
- A vazão firme disponível na Billings, incluindo-se o rio Grande, é de 14 m³/s. Com o bombeamento somente das cheias essa vazão passa a ser de até 20 m³/s. A ampliação do aproveitamento dessas águas, com reuso, é uma hipótese plausível com os avanços tecnológicos e afasta as alternativas de grandes reversões como a do Juquiá-Ribeira, estudadas na década de 80.
- A compartimentação do reservatório Billings, como proposta pelo Hidroplan, permite a utilização compartilhada entre: abastecimento de água; geração hidrelétrica; controle de cheias do rio Pinheiros; e recuperação significativa do reservatório, para atividades de recreação e lazer.

Para que o reservatório Billings possa ser utilizado como manancial, a curto prazo, o Hidroplan propõe que seja adotada a alternativa de compartimentação iniciando-se com o braço do Taquacetuba, seguindo-se Pedra Branca, Capivari e Pequeno, utilizando-se, assim, 70% das águas do reservatório, para o abastecimento público. Para garantia à saúde pública, o Plano propõe que, além de serem captadas nos braços barrados, as águas da Billings passem por tratamento especial, com a utilização de carvão ativado. É proposto também que se processe continuamente à análise das águas e dos sedimentos existentes nos braços.

Como fonte de novos recursos financeiros, é proposta a aplicação de parte da receita da geração elétrica de Henry Borden no Projeto de Despoluição do Tietê, de forma a garantir a operação do sistema de controle de cheias, acelerar a recuperação da qualidade das águas, resolvendo boa parte dos conflitos existentes.

Durante a implantação do Projeto Tietê, é proposta a adoção de nova regra operativa, transitória, que reduza a poluição para o Médio Tietê e permita o uso múltiplo do reservatório Billings. Por essa nova regra operativa, 1/3 das águas da bacia do Alto Tietê seriam destinadas ao Tietê Médio Superior. Para a Billings seriam destinados os restantes 2/3, com finalidade de envolver o setor elétrico no rol de fontes de recursos financeiros para a recuperação bacia do Alto Tietê. A vazão média da bacia do Alto Tietê, incluindo a transferência do Sistema Cantareira, é da ordem de 120 m³/s. Assim, a partição proposta significa uma destinação média de 40 m³/s para o Médio Tietê e de 80 m³/s para a Billings. **(Ver figura 4)**

Com a regra operativa atual, é possível turbinar em média cerca de 20 m³/s. Se viabilizado o bombeamento, a receita da geração hidrelétrica será substancialmente aumentada, e para o Governo do Estado, haverá o benefício da redução de despesas com a compra de energia e com o processo de controle das cheias do rio Pinheiros. Assim, durante um determinado espaço de tempo (20 anos, por exemplo) parte dessa receita, estimada inicialmente em cerca de US\$ 30 milhões anuais, estaria vinculada à recuperação da qualidade das águas, garantindo um aporte permanente de recursos para o setor de saneamento básico. Com esses recursos poderiam ser implementadas, também, importantes Ações Não Estruturais, como: (1) incentivos a pesquisas de tecnologias avançadas de tratamento de água e esgoto, mediante convênios com universidades, centros de pesquisas, e concessão de bolsas de estudo; (2) pesquisas e instalações-piloto de oxigenação e ozonização; (3) desenvolvimento de programas de educação ambiental

mediante convênios de repasse com Organizações Não Governamentais; (4) desenvolvimento de projetos, serviços e obras de recuperação paisagística, ambiental, de parques, museus, estações ecológicas.

Será necessário o desencadeamento de um processo de negociação entre as partes envolvidas, em vários níveis, desde o local, no entorno do reservatório, até junto à esfera federal, contando com pessoas capacitadas para tal, pois, envolve vários atores e interesses divergentes. Assim, como sugestão, poderia ser instituído um grupo de especialistas em negociação, para estudar, em um primeiro momento, a estratégia de condução desse processo, para em um segundo momento, efetivamente, iniciá-lo. Sugere-se também que o Ministério Público participe dessa negociação, como fiscalizador da legitimidade do processo decisório.

Para viabilizar esta proposta, sugere-se que haja uma gestão fiscalizadora, especificamente para controlar a aplicação dos recursos. Essa fiscalização poderá ser realizada pelo Ministério Público, devendo os recursos permanecerem em conta vinculada, para atendimento do cronograma de obras e ações na região do Alto Tietê. Como a SABESP é o tomador do financiamento do Projeto Tietê, poderia ser o aplicador dos recursos provenientes da geração de energia elétrica, se tal aplicação fosse vinculada ao programa de obras. Outra possibilidade é a transferência desses recursos ao FEHIDRO, também de forma vinculada às aplicações necessárias.

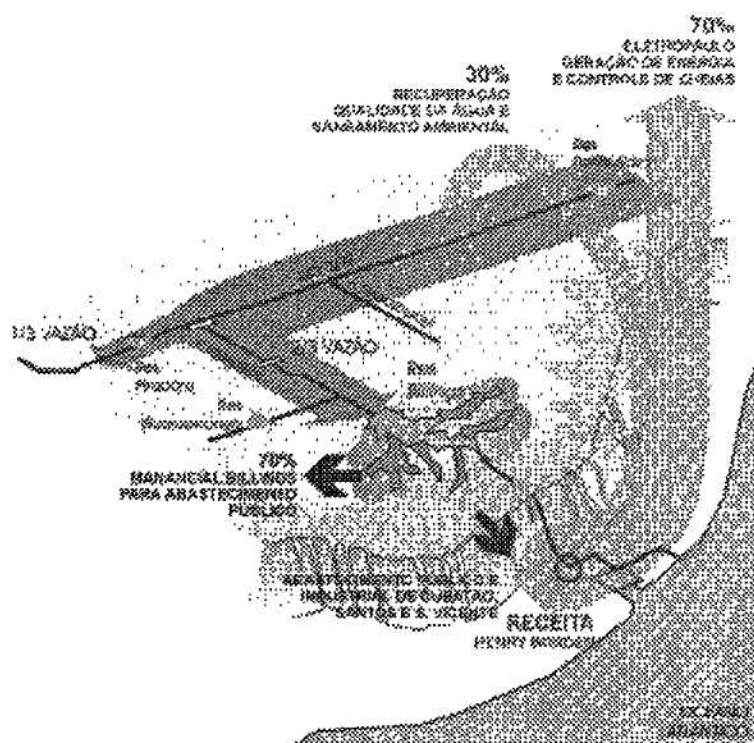


Figura 4

Billings :
operação proposta
pelo Hidroplan

VARIANTES

Como não há consenso sobre as formas de utilização da Billings, o Hidroplan adotou uma das alternativas e prosseguiu os trabalhos com a apresentação de propostas. Não obstante, o próprio Hidroplan apresenta ainda duas variantes para a discussão, cujas peculiaridades são a seguir resumidas.

A variante "A" decorre da adoção da alternativa diferente de utilização do reservatório Billings, que não seria compartimentado mas seria permitido o bombeamento mediante monitoramento. A qualidade das águas nos braços seria afetada por flutuações do

reservatório devido à variação das vazões bombeadas e turbinadas. Como consequência, as águas devem ser utilizadas para abastecimento público, como reuso, somente a médio e longo prazos, já com os reflexos positivos da implantação do Projeto Tietê. No Cenário Dirigido, a demanda voltaria a ser atendida de forma similar à da solução proposta, ou seja, prescindindo-se do Capivari (Monos) e, neste caso, do reuso da Billings. Admitindo-se que no Cenário Dirigido apenas fosse alcançada a redução de perdas físicas, o atendimento da curva de demanda poderia ser objeto de outra seqüenciação.

A variante "B" decorre da adoção da situação atual vigente na Billings. O reservatório não seria compartimentado e os bombeamentos permitidos seriam apenas para controle de cheias. Nessa alternativa, toda a vazão remanescente na sua bacia (10 m³/s) seria utilizada para abastecimento público, com tratamento especial. Na bacia do Alto Tietê, o atendimento à demanda de água poderia ser diferente que a solução proposta pelo Hidroplan. Considerado o Cenário Tendencial, a utilização das águas da Billings, com tratamento especial, substituiria o Capivari (Monos). No Cenário Dirigido, a retirada de água da Billings seria menos intensa e o reservatório de Paraitinga não seria necessário.

A operação e manutenção de estruturas e equipamentos para controle de cheias da bacia do Pinheiros, deveriam ser objeto de nova fonte de receita, pelo fato de a usina Henry Borden não apresentar condições econômicas de geração, podendo vir a ser desativada. Essa desativação implicaria na necessidade de compra de energia equivalente, e de um túnel extravasor, uma vez que as cheias do reservatório Billings, da bacia do Pinheiros, e do reservatório Pedras não mais poderiam ser destinadas a Henry Borden. Em contrapartida, haveria maior disponibilidade de utilização do lago para recreação e lazer, pois na alternativa recomendada o corpo central estaria em melhores condições a médio e longo prazos, após a implantação do Projeto Tietê. A adoção desta Variante acarretaria degradação acentuada do rio Tietê de Pirapora a Barra Bonita, e com relação à Baixada Santista, haveria reflexos no atendimento às demandas de água.

Estudo da Hidroplan sugere investimentos de US\$ 15 bilhões em obras de aproveitamento e controle dos recursos hídricos nas bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista

VIABILIZAÇÃO FINANCEIRA

A totalidade das obras propostas representa um investimento global próximo de US\$ 15 bilhões, nas bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista. Deste valor, os investimentos em Ações Não Estruturais somam US\$ 170 milhões. O quadro abaixo ilustra os investimentos propostos pelo Hidroplan, somente na bacia do Alto Tietê, que alcançam a cifra de US\$ 9,2 bilhões até o ano 2020. **(Tabela 4)**

TABELA 4 - INVESTIMENTOS NA BACIA DO ALTO TIETÊ

Item	INVESTIMENTOS EM US\$Milhões					Total
	1996/ 2000	2001/ 2005	2006/ 2010	2011/ 2015	2016/ 2020	
Abastecimento Público	1.026	417	264	100	66	1.875
Sistemas de Esgoto	2.896	750	588	439	170	4.844

Controle de Cheias	1.262	336	-	-	-	1.598
Prog. de Saneam. Ambiental	336	336	66	66	66	870
Bacias do Alto Tietê	5.522	1.839	918	606	302	9.187

Nota : Os valores incluem : custos diretos e indiretos, juros durante a construção e BDI (Data Base = maio/95)

O Plano prevê uma concentração de investimentos nos próximos dez anos, representando 73% do total dos investimentos necessários. A bacia do Alto Tietê consumiria 80% dos recursos necessários até 2005, devido principalmente à necessidade de recuperação do déficit atual de 8 m³/s de água e dos programas de coleta e tratamento de esgotos. A partir do cronograma físico-financeiro foram efetuadas análises de viabilidade financeira do Plano, considerando a prevalência do Cenário Dirigido. Formularam-se hipóteses de financiamento do Plano, selecionadas a partir da análise do Manual de Financiamento Externo do SEAIN-SEPLAN, tendo-se assumido as condições de financiamento do BIRD (Banco Mundial).

Considerando-se que existem investimentos anteriores, ainda não amortizados, foram somados aos custos previstos no Plano os recursos a amortizar, pela SABESP, relativos aos sistemas de esgoto. Com base nestas informações, montou-se um modelo de análise que simulou as Receitas Médias Necessárias por metro cúbico (RMN/m³) para viabilizar o conjunto do Plano Proposto, resultantes das diferentes simulações efetuadas e das diversas hipóteses de custos. (Tabela 5)

TABELA 5 - LIMITES MÍNIMOS E MÁXIMOS DAS RMNs POR BACIA HIDROGRÁFICA (R\$/m³)

BACIA	RMN baixa	RMN alta
Alto Tietê	0,78	1,79
Piracicaba/Capivari/Jundiaí	1,10	2,69
Baixada Santista	0,96	2,33

A viabilização financeira do Plano pode ser potencializada pela aplicação dos conceitos de Usuário-Pagador, já instituídos e em estudos para regulamentação pelo Governo do Estado. Foram consideradas três situações e os seus impactos sobre as RMNs nas bacias do Alto Tietê e do Piracicaba/Capivari/Jundiaí mostram a importância da aplicação desses novos conceitos no Brasil. (Tabela 6)

TABELA 6 - SIMULAÇÃO DE APLICAÇÃO DOS CONCEITOS USUÁRIO-PAGADOR

HIPÓTESES CONSIDERADAS	IMPACTOS SOBRE A RMN
A bacia do Piracicaba é ressarcida pela RMSP devido à reversão dos 30m ³ /s do Sistema Cantareira	Acréscimo de R\$0,44/m ³ na RMN do Alto Tietê RMN de R\$0,99/m ³ para implantação de sistemas produtores

Usuários da RMSP custeiam o Saneamento da Billings, Oxigenação e o Desassoreamento do Pinheiros	na bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiaí Acréscimo de R\$0,033/m ³ na RMN do Alto Tietê
Contribuição da Eletropaulo para a Implantação de obras de Esgotamento Sanitário na RMSP	Redução de R\$0,027/m ³ na RMN do Alto Tietê

No caso do controle de cheias, os investimentos necessários foram considerados a fundo perdido, por ser inviável definir uma forma mais direta de participação da população na contribuição para o custeio das obras, a não ser sob a forma de impostos.

Mesmo nas simulações que levam a valores mais altos de RMNs, estes não correspondem a cifras muito mais elevadas do que aquelas hoje vigentes. Este fato indica que o conjunto de ações propostas é factível, dependendo, apenas, das condições concretas de obtenção de recursos.

De outra parte, a introdução dos conceitos de Usuário-Pagador mostra que, no caso da RMSP, os impactos resultantes do ressarcimento para a bacia do Piracicaba são absorvíveis pelo conjunto dos consumidores, sobretudo na hipótese de contar-se com a transferência de recursos da Eletropaulo para financiamento das obras de esgotamento sanitário da RMSP. Ao mesmo tempo, observa-se que possibilitaria também, ao conjunto dos municípios da bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, fazer frente aos altos investimentos necessários para a melhoria da qualidade de suas águas.

Hiroaki Makibara, Assistente Técnico da Diretoria de Recursos Hídricos do DAEE, é engenheiro civil, funcionário do DAEE desde 1973, participou da tradução do "Manual de Drenagem Urbana", publicado pela CETESB



Artigos

Carta ao Leitor

José Bernardo Ortiz
Superintendente-DAEE

História : DAEE -

Um pouco do passado,
presente e futuro

Enchentes

Redução de custos
beneficia obras no
Tietê

Projeto

Projeto de melhoria
hidráulica do rio Tietê

Entrevista: Kokei

Uehara

Piscinões

Drenagem urbana no
ABCD paulista

Abastecimento

Gestão: Sistema

Hidroplan:Plano

Interligação põe fim ao racionamento de água na RMSP

Cultura

Os rios, entre a vida e a morte

Integr.de Gerenc.de Recursos Hídricos no Estado

Informática

Software p/ recursos hídricos c/ CAD

Integrado de Aprov. e Controle dos Rec. Hídr. do AT, Pirac. B.S.

Livros e Estante