

16.2.1.2 SISTEMAS INDUSTRIAIS

A CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo tem por finalidade o controle e a fiscalização das fontes poluidoras. Como parte do cumprimento dessa função, a CETESB tem se dedicado ao controle da poluição industrial, sendo um dos efeitos dessa ação a redução das cargas poluidoras industriais nas bacias dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiá. Os planos específicos para os sistemas de tratamento de cada indústria, bem como os investimentos necessários para a sua implementação, são de responsabilidade das próprias empresas.

As projeções das cargas industriais remanescentes são apresentadas no Quadro 16.12, admitindo-se que o nível de tratamento atual será mantido.

QUADRO 16.12 - PROJEÇÃO DAS CARGAS INDUSTRIAIS REMANESCENTES

Sub-Bacia	Carga Remanescente (t. DBO/dia) e Nível de Tratamento (%)					
	1995		2000		2020	
	t. DBO/dia	%	t. DBO/dia	%	t. DBO/dia	%
Atibaia	9,7	80	10,4	80	11,4	80
Camanducaia	0,4	92	0,4	92	0,4	92
Jaguari	3,7	86	4,9	86	6,7	86
Corumbataí	5,2	98	5,3	98	5,4	98
Piracicaba	34,3	76	40,4	76	50,5	76
Capivari (*)	1,2	23	0,7	90	1,0	90
Jundiá (*)	56,3	20	9,4	90	13,3	90
Total	110,8	-	71,5	-	88,7	-

(*) Adotada remoção de 90% da DBO para os anos 2000 a 2020.

Observa-se que devido ao crescimento industrial previsto para a bacia, as cargas industriais remanescentes em alguns trechos dos rios serão muito elevadas. Por esse motivo, os estudos indicaram a necessidade de gerenciamento da carga e de seu crescimento, através de maior remoção na fonte, restrição da operação da fonte em períodos críticos ou mesmo do redirecionamento de sua localização nas sub-bacias.

16.2.2 ESTUDOS DE QUALIDADE DE ÁGUA

Os estudos de qualidade da água na bacia do rio Piracicaba foram efetuados de acordo com a seguinte metodologia. Primeiramente, foi feita uma avaliação das cargas poluidoras em todas as áreas de drenagem considerando uma "programação uniforme de implantação de obras de sistemas de esgotamento sanitário" para os anos de 1993 (atual), 2000 e 2020. Este programa prevê que todas as cidades, gradual e independentemente uma das outras, venham a atingir o mesmo nível de coleta e tratamento de esgotos. A partir do ano 2010, os índices se manterão estáveis.

Em segundo lugar, utilizando o modelo QUAL2E, foi feito um ajuste (calibração) para retratar o efeito das cargas de 1993 (atuais) e das vazões nos cursos d'água com os valores de concentração monitorados.

Em seguida, com o modelo calibrado, foram simuladas diversas situações de interesse para a bacia considerando os seguintes efeitos:

- evolução das cargas até o ano 2020;
- circulação de vazões críticas ($Q_{7,10}$) e vazões mínimas ($Q_{95\%}$);
- obras de regularização de vazão na bacia (barragens de Camanducaia, Panorama e Fazenda Velha); e

- liberação de vazões do Sistema Cantareira.

Os resultados dessas simulações puderam orientar as proposições de intervenção na bacia (Plano Proposto) necessárias para perseguir a meta de obedecer ao enquadramento atual para os rios, ou seja, a Classe 2 para a maior parte deles. (Vide Ilustração 16.11)

As características do modelo QUAL2E, em termos de estrutura espacial, discretização temporal, versatilidade estrutural e variáveis de estado simuláveis, o tornam adequado para aplicação aos estudos de qualidade da água dos recursos hídricos na área de estudo.

A segmentação dos sistemas hídricos simulados foi realizada com base no critério de representação das características hidráulicas dos corpos d'água, das cargas poluidoras dos municípios e indústrias presentes na bacia, e dos principais tributários receptores de águas residuárias.

Para representação das condições quantitativas dos corpos d'água, foi efetuado o balanço hídrico que basicamente considera, para cada trecho simulado, as vazões naturais relativas às sub áreas de drenagem, os usos da água praticados (abastecimentos doméstico e industrial, e irrigação) e as respectivas perdas consuntivas, e as interfaces existentes com outras bacias (exportações e importações de água).

A representação das cargas poluidoras domésticas e industriais atuantes nas bacias baseou-se, respectivamente, nos estudos de planejamento sanitário realizados pelo HIDROPLAN, e em dados fornecidos pelo DAEE e CETESB, referentes às indústrias mais poluidoras. As cargas domésticas foram submetidas a índices crescentes de coleta e remoção na bacia. As cargas industriais tiveram os índices atuais de tratamento mantidos até o fim do plano. Os Quadros 16.13, 16.14 e 16.15 apresentam o resumo, por sub-bacia, das cargas remanescentes que atingirão o corpo hídrico.

O prognóstico das condições qualitativas dos rios (no horizonte até o ano 2020) considerou as características das intervenções sanitárias planejadas para as bacias (porcentagem de esgotos coletado e tratado, nível de remoção de carga poluidora, etc.), as quais foram definidas pelo HIDROPLAN.

QUADRO 16.13 - CARGA REMANESCENTE (t. DBO/dia) - 1995

Tipo Sub-Bacia	Doméstica	Industrial	Total
Atibaia	27,8	9,7	37,5
Camanducaia	2,5	0,4	2,9
Jaguari	10,1	3,7	13,8
Corumbataí	9,9	5,2	15,1
Piracicaba	57,8	34,3	92,1
Capivari	25,4	1,2	26,6
Jundiá	26,3	56,3	82,6
Total	159,8	110,8	270,6

Programação Uniforme

QUADRO 16.14 - CARGA REMANESCENTE (t. DBO/dia) - 2000

TIPO Sub-Bacia	Doméstica	Industrial	Total
Atibaia	16,8	10,4	27,2
Camanducaia	1,5	0,4	1,9
Jaguari	6,3	4,9	11,2
Corumbataí	5,4	5,3	10,7
Piracicaba	36,5	40,4	76,9
Capivari	14,1	0,7	14,8
Jundiá	16,3	9,4	25,7
Total	96,9	71,5	168,4

Programação Uniforme

QUADRO 16.15 - CARGA REMANESCENTE (t. DBO/dia) - 2020

Tipo Sub-Bacia	Doméstica	Industrial	Total
Atibaia	5,5	11,4	16,9
Camanducaia	0,5	0,4	0,9
Jaguari	2,0	6,7	8,7
Corumbataí	1,6	5,4	7,0
Piracicaba	11,8	50,5	62,3
Capivari	4,6	1,0	5,6
Jundiá	5,8	13,3	19,1
Total	31,8	88,7	120,5

Programação Uniforme

Considerou-se nos estudos a avaliação de outras intervenções, como a implantação de obras hidráulicas (barragens de regularização nas bacias dos rios Jaguari, Atibaia e Camanducaia) e aumento das vazões liberadas pelos reservatórios da SABESP, integrantes do Sistema Cantareira.

Os resultados das simulações para o Plano Proposto e para a "programação uniforme" das obras, respectivamente para os anos 1995, 2000 e 2020, são apresentados nas Ilustrações 16.12, 16.13 e 16.14, indicando as classes dos corpos d'água após a efetivação de cada intervenção. Para a elaboração dessas ilustrações utilizou-se, como indicadores para os efeitos da poluição orgânica os parâmetros DBO e OD, cujas faixas em função da classe de uso já foram apresentadas neste trabalho.

Com base nas Ilustrações referidas e nos perfis sanitários das simulações realizadas (Ilustrações 16.4 a 16.10), são feitos a seguir prognósticos sobre as condições de qualidade de água para as bacias em estudo.

16.2.2.1 BACIA DO RIO ATIBAIA

Em 1995, com a vazão $Q_{95\%}$ (cerca de 7,8 m³/s em Souzas), 70% do rio encontra-se em Classe 2. Trechos de rio, onde se observa queda na qualidade da água (em níveis das classes 3 e 4), situam-se a jusante dos lançamentos dos esgotos dos Municípios de Atibaia, Campinas (através do ribeirão Anhumas) e do distrito industrial de Paulínia, este último mais agudo (Classe 4), refletindo-se na qualidade da água do reservatório de Americana, receptor final das águas do rio Atibaia.

À exceção da captação para abastecimento público do Município de Sumaré, que se localiza no trecho onde a qualidade atual do rio Atibaia é mais crítica (Classe 4), os demais pontos de captação existentes situam-se em trechos do rio Atibaia onde se observam melhores níveis de qualidade da água.

A implantação das intervenções sanitárias da "programação uniforme" para os esgotos domésticos presentes na bacia, no ano 2020, resultaria que o rio Atibaia, em cerca de 80% de sua extensão, estaria em níveis próximos à Classe 2. Em decorrência do lançamento de efluentes industriais, o trecho crítico a jusante do distrito industrial de Paulínia manter-se-ia com qualidade na Classe 4, embora com extensão reduzida. A qualidade de água resultante no reservatório de Americana estaria próxima dos níveis de Classe 3, representando, portanto, uma melhoria.

A obra de regularização possível nessa bacia é o reservatório de Fazenda Velha (acréscimo de 2,2m³/s em relação a Q_{95%}). Contudo, a sua utilização para diluição de poluentes, como acréscimo às obras da "programação uniforme" nos anos de 2000 e 2020, conduziriam a pequena melhoria na qualidade da água, não suficiente para conduzir 100% do rio à Classe 2.

Maiores quantidades de água encontram-se no Sistema Cantareira. Supondo que os reservatórios de Atibainha (5 m³/s) e Cachoeira (7 m³/s) pudessem liberar toda sua vazão para o rio Atibaia, na vigência da "programação uniforme", a qualidade da água no ano 2000 seria igual à do ano 2020, mas não atingiria ainda 100% em Classe 2.

Essas simulações ratificaram os resultados já vislumbrados no documento "Estabelecimento de Metas Ambientais e Reenquadramento dos Corpos d'Água - Bacia do Piracicaba" da Secretaria do Meio Ambiente, de que com pouco tratamento de esgoto na bacia "mesmo com expressivo aumento de vazão, não há uma melhora significativa na qualidade dos corpos d'água" (Meta 5).

O Plano Proposto busca alcançar a Classe 2 em todo o rio e passa por aumentar o nível de coleta e tratamento em relação à "programação uniforme" e a direcionar esforços para gerenciar e abater a poluição industrial.

16.2.2.2 BACIA DO RIO CAMANDUCAIA

Em período crítico de vazão o cenário de cargas poluidoras, atuantes em 1995, no rio Camanducaia mantém, em praticamente dois terços de sua extensão, bons níveis de qualidade da água, compatíveis com os prescritos para a Classe 2. Uma queda da qualidade (níveis da Classe 3) é observada no trecho a jusante do lançamento dos esgotos do Município de Amparo, que se estende por cerca de 45 km, após o qual o rio volta a ter condições qualitativas de Classe 2.

As captações para abastecimento público situadas no rio Camanducaia, referentes aos Municípios de Amparo e Holambra, localizam-se em trechos que apresentam boas condições atuais de qualidade de água.

A implementação da "programação uniforme" conduziria a uma melhoria no ano 2000 e atinge 100% em Classe 2 no ano 2020.

Nessa bacia existe a possibilidade da implantação do reservatório Camanducaia (acréscimo de 1,6 m³/s) que, se utilizado para diluição de poluentes, não conduziria a melhoria sensível da qualidade da água.

O Plano Proposto antecipa obras na bacia e assim, a Classe 2 é atingida já no ano 2000.

16.2.2.3 BACIA DO RIO JAGUARI

Em 1995, com vazão Q_{95%}, apenas 80% do rio encontra-se em Classe 2. Mesmo após a implementação da "programação uniforme" para os anos 2000 e 2020 esse percentual não se alteraria.

Os trechos do rio que apresentam menor nível de qualidade situam-se a jusante dos lançamentos dos esgotos dos Municípios de Bragança Paulista (próximo à Classe 4), Pedreira e Jaguariúna (próximo à Classe 3).

Ilustração 16.4. ref. gráfico 3.6

RIO ATIBAIA

Ilustração 16.5 - ref. GRÁFICO 3.7

RIO CAMANDUCAIA

Ilustração 16.6 - ref. GRÁFICO 3.8

RIO CORUMBATAÍ

Ilustração 16. 7. ref. GRÁFICO 3.9

RIO JAGUARI

Ilustração 16.8 - ref. GRÁFICO 3.10

RIO JUNDIAÍ

Ilustração 16.9 - ref. GRÁFICO 3.11

RIO CAPIVARI

Ilustração 16.10 - ref. GRÁFICO 3.12

RIO PIRACICABA

Os pontos de captação para abastecimento público situados ao longo do rio Jaguari (captações dos Municípios de Bragança Paulista, Pedreira e Limeira) dispõem atualmente de água com boa qualidade para nível de tratamento convencional (águas com qualidade em nível da Classe 2).

Existem duas alternativas para as obras de regularização nessa bacia: o reservatório de Camanducaia (acréscimo de 1,6 m³/s) e o de Panorama (acréscimo de 1,8 m³/s). Sua utilização, mesmo que em conjunto, para a diluição de poluentes, como acréscimo às obras da "programação uniforme", conduziria a pequena melhoria na qualidade da água, contudo não suficiente para 100% do rio atingir a Classe 2.

Supondo que do reservatório Jaguari/Jacareí, do Sistema Cantareira, fossem liberados 22 m³/s, já no ano 2000, todo o rio passaria para a Classe 2, mesmo sem acréscimo de tratamento de esgotos ao longo do rio.

Para o Jaguari, o Plano Proposto não recomenda a liberação de água do Sistema Cantareira, mas sim o tratamento dos esgotos, antecipando obras da "programação uniforme", e direcionando esforços para gerenciar e abater a poluição industrial.

As futuras intervenções sanitárias na bacia, planejadas até 2020, deverão se concentrar também nas obras de tratamento de esgotos industriais, visto que apenas a redução na carga poluidora doméstica não altera significativamente as condições qualitativas nos trechos críticos do rio (caso do trecho a jusante de Pedreira).

16.2.2.4 BACIA DO RIO CORUMBATAÍ

Em seu trecho de cabeceira, até o ponto de emissão dos efluentes domésticos do Município de Rio Claro, o rio Corumbataí apresenta, para o ano de 1995, bons níveis de qualidade de água, superiores aos prescritos para a Classe 2. Após o lançamento dos esgotos de Rio Claro, o aumento da poluição orgânica nas águas provoca uma sensível queda da qualidade, dispondo o trecho do rio, até a confluência com o rio Passo Cinco, em níveis da Classe 4. A jusante desta confluência, a autodepuração proporcionada pelo corpo d'água eleva suas condições qualitativas, que atingem patamares próximos à Classe 2. A carga orgânica decorrente do lançamento dos esgotos do distrito de Santa Tereziinha, no Município de Piracicaba, dispõe novamente a qualidade do rio Corumbataí, em seu trecho final, em níveis da Classe 4.

A qualidade da água do rio Corumbataí, nos locais das captações para abastecimento público (Rio Claro e Piracicaba), apresenta-se em bons níveis, próximos à Classe 2. Ressalta-se, entretanto, que a qualidade da água no trecho onde se localiza o ponto da captação de Piracicaba, por situar-se próximo à foz do rio, mostra-se mais vulnerável às condições sanitárias que atuam na bacia de drenagem a montante (cidade de Rio Claro).

A redução de carga poluidora, resultante das intervenções sanitárias da "programação uniforme", previstas para a bacia até o ano 2000, não se mostra suficiente para refletir uma melhora da qualidade da água no rio Corumbataí, mantendo o trecho crítico do rio (após a cidade de Rio Claro) em níveis próximos da Classe 4.

Considerando as intervenções sanitárias da "programação uniforme" planejadas até o ano 2020, notar-se-ia uma sensível melhoria da qualidade da água em toda sua extensão, até sua foz no rio Piracicaba. Nos trechos descritos anteriormente (a jusante dos lançamentos de Rio Claro e Piracicaba), que apresentam níveis de qualidade próximos à Classe 4, o corpo d'água retornaria às condições qualitativas da Classe 3, em decorrência do maior grau de tratamento dos esgotos domésticos.

O Plano Proposto recomenda antecipar obras da "programação uniforme" e direciona esforços para gerenciar e abater a poluição industrial.

16.2.2.5 RIO PIRACICABA

Em 1995, com vazão Q_{95%} (cerca de 30,5 m³/s em Piracicaba), 50% do rio encontra-se pior que Classe 4, 40% em Classe 4 e 10% entre Classe 2 e 3. O trecho do rio onde a qualidade se mostra mais crítica (com concentração de OD

próxima a zero) situa-se a jusante da confluência com o ribeirão Quilombo, receptor dos esgotos sanitários dos Municípios de Campinas, Sumaré, Nova Odessa e Americana. No trecho do rio Piracicaba onde se observa um início de melhora da qualidade (proporcionado por seu processo de autodepuração), ocorre o lançamento dos esgotos do Município de Piracicaba e a recepção das águas do rio Corumbataí, que resultam na manutenção de baixos níveis de qualidade no rio (Classe 4) até atingir o reservatório de Barra Bonita. Ressalte-se que a implementação do "programa uniforme" praticamente não alteraria essa condição para os anos de 2000 e 2020.

A qualidade da água do rio Piracicaba é insatisfatória no trecho onde se situa a captação para abastecimento público de Piracicaba com níveis inferiores aos prescritos para Classe 4.

A captação do Município de Americana, por situar-se a montante da confluência com o ribeirão Quilombo, dispõe de água de melhor qualidade para abastecimento público, ainda que vulnerável à qualidade das descargas oriundas dos rios Atibaia e Jaguari, e de despejos industriais.

A barragem na bacia do Atibaia (reservatório Fazenda Velha 2,2 m³/s) poderia compor-se com apenas uma bacia do rio Jaguari (Camanducaia 1,6 m³/s ou Panorama 1,8 m³/s) para acrescer em apenas 3,8 ou 4,0 m³/s a vazão do rio Piracicaba. Esse valor é muito baixo e o rio continuará na Classe 4.

A eventual liberação total das vazões do Sistema Cantareira representaria um acréscimo de 30 m³/s o que corresponderia à veiculação da vazão média no trecho. Essa hipótese, aplicada durante o "programa uniforme", conduziria parte do rio à Classe 3 no ano 2000, retornando à Classe 4 no ano 2020.

Com o Plano Proposto desde o ano 2000 o rio passaria para as Classes 3 e 4 não atingindo contudo a Classe 2 em 100% de sua extensão.

A recomendação advinda dos estudos de qualidade é de que o tratamento dos efluentes leva a uma situação melhor do que a sua diluição por liberação de vazões regularizadas em reservatórios da bacia.

Futuras intervenções sanitárias na bacia de drenagem deverão considerar as cargas poluidoras industriais, visto que a ação somente sobre os esgotos domésticos, ainda que diminuísse os níveis de poluição orgânica, praticamente não alteraria as condições qualitativas resultantes no corpo receptor (em termos de OD).

O Plano Proposto recomenda antecipar obras da "programação uniforme" e gerenciar e abater a poluição industrial e com isso melhorar a qualidade do rio, não se esperando, contudo, que o rio atinja a Classe 2 de seu enquadramento.

16.2.2.6 BACIA DO RIO JUNDIAÍ

Os resultados das simulações indicam que os níveis de qualidade da água resultantes das condições sanitárias atuais (1995) na bacia, dispõe o rio Jundiá, no trecho situado entre o ponto de lançamento dos efluentes do Município de Campo Limpo e o Município de Indaiatuba, em desconformidade com a Classe 4, com concentrações elevadas, acima dos respectivos padrões de qualidade Classe 4A e 4B. No trecho a jusante de Indaiatuba o rio volta a condições de Classe 4 (em termos de OD), mantendo, porém, elevadas concentrações de DBO.

Destaca-se como principal condicionante destes níveis de qualidade da água, os efluentes do Município de Jundiá (maior carga orgânica na bacia). O trecho do rio a jusante dos lançamentos de esgotos deste Município mostra-se mais crítico (com piores níveis de qualidade da água) para todos os parâmetros simulados.

O trecho do rio Jundiá próximo a sua foz, a jusante da cidade de Salto, deve ser destacado por apresentar, igualmente, baixos níveis de qualidade da água, condicionados pela elevada carga orgânica industrial existente neste município. Acresce-se, ainda, sua influência sobre a qualidade das águas do rio Tietê, do qual o rio Jundiá é tributário.

No caso de todos os efluentes da bacia (domésticos e industriais) serem submetidos a tratamento que proporcione uma eficiência na remoção da DBO em níveis de 90% sobre o global da carga potencial doméstica e industrial, a qualidade da água resultante no trecho crítico do rio (entre Jundiá e Itupeva) manter-se-ia, ainda, em desconformi-

dade com os níveis definidos para Classe 4. A jusante do Município de Indaiatuba apresenta qualidade em níveis próximos aos padrões definidos para a Classe 3 e Classe 4, a jusante de Salto. A busca de melhoria para o trecho crítico do rio passa por gerenciar e abater ainda mais a poluição industrial.

16.2.2.7 BACIA DO RIO CAPIVARI

Para o ano de 1995, em decorrência do elevado aporte de carga poluidora orgânica atuante na primeira porção da bacia (proporcionalmente a sua capacidade de suporte/autodepuração), resultante dos esgotos domésticos e industriais dos Municípios de Louveira e Campinas, o rio Capivari apresenta-se fortemente impactado em quase toda a sua extensão (qualidade em níveis de Classe 4 ou pior).

Os trechos críticos (com qualidade pior que a Classe 4) localizam-se após os lançamentos de esgotos dos Municípios de Louveira, Campinas (ribeirão do Piçarrão) e Capivari, sendo mais agudo após Campinas.

Em sua foz junto ao rio Tietê, os esgotos lançados a montante já se encontram suficientemente autodepurados, dispondo o rio Capivari com qualidade em níveis da Classe 2.

O trecho do rio onde se localiza a captação para abastecimento público do Município de Campinas, apresenta atualmente qualidade da água em níveis de Classe 3. Já a captação do Município de Vinhedo situa-se em trecho do rio com baixo nível de qualidade (Classe 4), decorrente de lançamentos industriais a montante.

As intervenções sanitárias planejadas na "programação uniforme" sobre os esgotos domésticos atuantes na bacia resultariam, no ano 2020, em significativa melhoria, suficiente para elevar a qualidade da água à Classe 4 nos trechos críticos do rio. Tendo em vista o enquadramento em Classe 2 desse rio, o Plano Proposto recomenda antecipar obras da "programação uniforme" e gerenciar e abater a poluição industrial. Mesmo assim, o trecho crítico não retornaria a sua classe de enquadramento.

16.3 Outros Usos

16.3.1 IRRIGAÇÃO

As bacias dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiá apresentam cerca de 33.000 ha de área irrigada, sendo 1/3 desse valor correspondente à fertirrigação e o restante à irrigação convencional. A bacia do Piracicaba congrega 75% de toda a área irrigada, sendo a sub-bacia do rio Atibaia a grande concentradora das áreas irrigadas. O Município de Sta. Bárbara d'Oeste dispõe da maior área irrigada, com de 4.600 ha.

Com aproximadamente 35% de toda a área irrigada, a cana-de-açúcar é a principal cultura beneficiada. Seguem-se pela ordem a olericultura, citrus, batata, feijão, milho, tomate, frutas finas e flores.

O período de 1980/85 com taxa de crescimento de 7,6% ao ano, no total da área irrigada, é o mais marcante em relação à irrigação; as taxas de 0,8% a.a. apresentadas no último período (1985/93) mostram uma estagnação na implantação de novas áreas.

Ressalta-se, como característica da bacia, a predominância da utilização da aspersão convencional como técnica de irrigação (70% dos sistemas).

A demanda média anual de água para irrigação corresponde a 6 m³/s, chegando a um máximo de 10,7 m³/s no mês de outubro.

ILUSTRAÇÃO 16.11 - ref. 3.19 - PCJ - ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

ILUSTRAÇÃO 16.12 - ref. ilustr. 3.20

ILUSTRAÇÃO 16.13 - ref. ilustr. 3.21

ILUSTRAÇÃO 16.14 - ref. ilustr. 3.22

As tendências futuras da irrigação para o conjunto de bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiá, no período de 1995/2020, seguem as projeções de crescimento da economia do setor agropecuário até 2010, com tendência de estagnação no período 2010/2020. No caso particular da bacia do Jundiá, são grandes as limitações de qualidade e quantidade da água, e crescente a valorização das terras, fatores que restringem o futuro das culturas irrigadas.

De acordo com as tendências de evolução apresentadas, são previstas as seguintes áreas irrigadas e demandas de água para irrigação até 2020 (Quadro 16.16).

QUADRO 16.16 - CENÁRIO TENDENCIAL - DEMANDA MÉDIA ANUAL DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

Ano	2000	2010	2020
Área irrigada (ha)	38.147	43.006	43.006
Demanda Média Anual (m ³ /s)	6,9	7,8	7,8

Fonte: Estudos HIDROPLAN, 1993.

Levantamentos cadastrais de irrigantes, desenvolvidos pelo DAEE de forma integral nas bacias dos rios Piracicaba/Capivari (no Jundiá não foi realizado cadastro), mostram que existe um uso descontrolado e excessivo de água para fins agrícolas. Os fatores principais que contribuem para essa situação são os mesmos que se verificam na bacia do Alto Tietê. Assim sendo, as ações preconizadas para racionalizar o uso na irrigação são também as mesmas.

A implantação dessas ações de forma planejada constitui o Programa de Racionalização do Uso da Água na Agricultura. Nos estudos realizados pelo HIDROPLAN, para a formulação do Cenário Dirigido, foi admitida a possibilidade de obter-se uma redução de 15% no consumo de água no ano de 2020.

No Quadro 16.17, são apresentadas para as bacias dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiá as reduções de consumo, contemplando o Cenário Tendencial e o Cenário Dirigido.

QUADRO 16.17 - PROGRAMA DE RACIONALIZAÇÃO NA IRRIGAÇÃO

Ano	Cenários	Demandas de Água (m ³ /s)	Economias de Água (m ³ /s)
1993	DG	6,0	-
2000	CT	6,9	-
	CD	6,9	0,0
2005	CT	7,4	-
	CD	7,0	0,4
2010	CT	7,8	-
	CD	7,0	0,8
2015	CT	7,8	-
	CD	6,8	1,0
2020	CT	7,8	-
	CD	6,6	1,2

DG - Diagnóstico

CT - Cenário Tendencial

CD - Cenário Dirigido

16.3.2 USO INDUSTRIAL DE FONTES PRÓPRIAS

De acordo com os estudos de diagnóstico realizados pelo HIDROPLAN, as indústrias da Bacia Piracicaba, Capivari e Jundiá, utilizam cerca de 19 m³/s de água, quantia esta proveniente das seguintes fontes próprias:

- mananciais superficiais - 17,5 m³/s (94%)
- mananciais subterrâneos - 0,6 m³/s (3,2%)
- redes públicas - 0,5 m³/s (2,8%)

Quanto às projeções das demandas futuras de água, para aquelas indústrias que se abastecem nas redes públicas, os consumos estão incluídos nas projeções efetuadas para os sistemas urbanos. Para as que se abastecem de fontes próprias, as projeções foram feitas para dois cenários.

No Cenário Tendencial não se considerarem o aumento das taxas de reuso das águas, nas próprias indústrias, nem o uso de tecnologias poupadoras de água.

No Cenário Dirigido admitiu-se que, em decorrência de medidas de controle da poluição, a grande maioria das indústrias trataria ou pré-trataria os seus afluentes para condicioná-los aos padrões de emissão. Esse fator, aliado à escassez dos recursos hídricos, induziria as indústrias a aumentarem as taxas de reuso dos seus próprios efluentes tratados nos usos que não necessitem de água potável, bem como a adotar tecnologias modernas não poluidoras de água.

Nas bacias dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiá as projeções do HIDROPLAN para 2020, referentes às demandas industriais e oferta dos efluentes tratados pelas ETEs, são respectivamente da ordem de 24 m³/s e 17 m³/s; apesar da oferta de efluentes ser de praticamente 70% das necessidades industriais, a dispersão tanto das ETEs quanto das indústrias dificulta muito a aplicação do processo de reuso industrial desses efluentes. Ainda assim, poder-se-ia estudar a viabilidade da implantação do reuso para as bacias do Atibaia e Piracicaba, onde existe uma maior concentração industrial.

As projeções nos dois Cenários são mostradas no Quadro 16.18.

QUADRO 16.18 - DEMANDAS DE ÁGUA PARA USO INDUSTRIAL - FONTES PRÓPRIAS

Cenário	Demanda (m ³ /s)					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Tendencial	18,4	19,7	20,6	21,5	22,3	23,2
Dirigido	17,7	18,2	19,0	19,9	20,6	21,4

16.3.3 RECREAÇÃO E LAZER

A recreação organizada é um meio eficaz de preservação ambiental, assim como, quando desenvolvida de forma espontânea e não controlada, pode constituir causa adicional de deterioração das águas e do solo.

Estas bacias oferecem as seguintes alternativas de aproveitamento dos recursos hídricos para a recreação: os reservatórios Jaguari, Atibainha, Cachoeira, todos com excelente condição de balneabilidade; Jaguari e Tatu, com condições satisfatórias; Americana e Barra Bonita, com má condição. Já os rios Piracicaba, Jundiá e Capivari oferecem péssima condição de balneabilidade, havendo condição satisfatória apenas nos rios Atibaia e Camanducaia. Deve-se destacar, ainda, a presença de corredeiras no rio Atibaia.

As bacias concentram assim importantes ofertas de áreas para banho, natação, passeios e contemplação. Concentram, ainda, uma importante oferta de hotéis de lazer, de tanques do tipo "pesque-pague", bem como atendem a uma demanda de praticantes de esportes náuticos (sobretudo o reservatório de Americana). Os pequenos rios e córregos da região, tributários dos rios maiores acima mencionados, alguns com boa qualidade de água, são ainda bastante utilizados pela população em fins-de-semana, para banho e piquenique.

A futura oferta recreativa deve levar em conta, também, a curto e médio prazos, a implantação prevista dos reservatórios Campo Limpo, Pirai e Jundiuvira, e, a longo prazo, dos reservatórios Panorama e Camanducaia, considerados como reserva para necessidades futuras.

O desafio de manter e potencializar o uso recreativo desses recursos encontra apoio em diferentes figuras jurídicas de intervenção do poder público, quais sejam: as que requerem desapropriação, como os parques (que supõem e incentivam a frequência da população), as reservas biológicas (que vedam a área ao público) e as estações ecológicas (reservas naturais destinadas ao estudo comparativo com áreas do mesmo ecossistema já alteradas pela ação antrópica); ou que não requerem desapropriação, como as Áreas de Proteção Ambiental - APA (que restringem usos nocivos ao meio ambiente) e as reservas ecológicas (áreas de proteção permanente), bem como outras figuras e leis de controle ambiental, como a Lei de Proteção aos Mananciais.

Para atuar no sentido do objetivo integrado da preservação dos recursos hídricos e da oferta de novos espaços para recreação e lazer, o plano propõe o seguinte elenco de medidas:

- instituir mecanismos de reforço aos atuais instrumentos jurídico-administrativos de controle ambiental vigentes sobre a bacia:
 - preocupa aqui especialmente a área lindeira ao reservatório de Barra Bonita, no trecho incluído dentro da APA Corumbataí-Botucatu-Tejupá. Esta área, embora não esteja no momento ameaçada, é de excepcional beleza e constitui uma reserva recreativa de grande importância para o futuro; sugere-se especificamente a adoção de estratégias alternativas de fiscalização, mormente compartilhadas com a sociedade, e acompanhadas da ocupação das áreas mais vulneráveis por usos, tais como, "campos" avançados de universidades, cessão de áreas para instalações militares, para empreendimentos exemplares do ponto de vista do respeito ao ambiente, para sede de órgãos ambientais públicos e privados.
 - preocupa igualmente a evolução da mancha urbana que se expande de forma não planejada, de Jundiáí, Várzea Paulista e Campo Limpo, tendo como eixo indutor a estrada velha de Atibaia; esta mancha urbana hoje já alcança terrenos a jusante do futuro reservatório Campo Limpo, e sua progressão representa uma ameaça ao futuro reservatório, embora esteja incluído na APA Jundiáí, ainda não regulamentada. Sugere-se aqui a criação de uma faixa de um quilômetro periférica ao futuro corpo de água, de uso restritivo, a ser incorporada na regulamentação da APA Jundiáí, bem como sua extensão aos terrenos ainda não protegidos da margem direita do futuro reservatório, no Município de Jarinu.
- recensear os melhores trechos (remansos, cachoeiras) dos pequenos rios e córregos da região, e estimular as municipalidades isoladamente ou em parceria com instituições privadas lucrativas e não-lucrativas, a dotar suas margens de pequenas instalações de apoio ao lazer (sobretudo de higiene e alimentação), capazes ao mesmo tempo de potencializar quantitativa e qualitativamente esse uso recreativo, bem como de impedir sua deterioração pelo acúmulo de lixo e de detritos.
- no caso do Jundiuvira, a área em que se encontra é objeto de tombamento, através da Resolução 011/83, cujo artigo 12 dispõe que "não serão autorizadas quaisquer barragens de rios da Serra e seus contrafortes. Estudar-se-á a possibilidade de pequenas barragens de contenção em vales agriculturados, para fins de piscicultura (Jundiuvira e setor E-NE da Serra)". Apesar do tombamento, cumpre salientar que o objetivo é o abastecimento público, uso prioritário da água. Dessa forma, sugere-se que, de acordo com o CONDEPHAAT, se altere a norma em vigor, tendo em vista as expressivas alterações ocorridas nesta bacia desde a aprovação daquela resolução.
- no caso dos reservatórios a serem implantados, que se considere, desde o projeto, o seu futuro uso recreativo; concretamente trata-se de estudar o melhor regime jurídico para que a valorização do entorno das futuras represas, pelo seu potencial lúdico, constitua um benefício econômico para as represas e um novo ativo econômico a ser considerado no seu estudo de viabilidade.

- no caso dos reservatórios e rios, é desaconselhável e mesmo perigoso para o desenvolvimento sustentável futuro de uma região, criarem-se vias paralelas à paisagem da água, sendo preferível situá-las à distância com alternativas perpendiculares de acesso.

16.3.4 NAVEGAÇÃO

O aproveitamento hidroviário do trecho do rio Piracicaba entre sua foz e a cidade homônima deverá ser viabilizado a partir do empreendimento de Santa Maria da Serra, de usos múltiplos, permitindo a navegação e o desenvolvimento regional.

O projeto de Santa Maria da Serra prevê uma barragem de porte pequeno no rio Piracicaba, na altura desse município, com um reservatório estendendo-se até o distrito de Artemis, distante 15 km do centro urbano de Piracicaba.

Com a formação do reservatório, será possível a integração intermodal em Artemis, das regiões de Campinas, Paulínia, São Paulo, Santos e São Sebastião.

Dessa forma, com o "km 0" da Hidrovia Tietê-Paraná na região de Piracicaba, cerca de 20 municípios altamente industrializados estarão integrados ao Mercosul. A conclusão das eclusas de Jupia e Três Irmãos completa 2.400 km de via navegável, de um total de 4.500 km até a bacia do Prata.

A barragem e eclusa de Santa Maria da Serra tem localização prevista no extremo de montante do reservatório de Barra Bonita, com lago operando a fio d' água na cota 456 e nível de jusante variando entre máximo normal de 451,5 e mínimo navegável, de 445 m, com calado de 2,50 m.

O empreendimento, a ser implantado pela CESP, tem como uso principal a navegação, associada a pólo industrial de grande expressão. Outros usos previstos são o turismo, relacionado ao pólo turístico de São Pedro, o lazer, o abastecimento de água e, eventualmente, a geração de energia elétrica.

Os principais benefícios esperados são:

- concentração do escoamento da produção de grãos dos cerrados em região próxima dos centros de consumo e exportação. A viabilização de "Porto Seco" no local catalizará a implantação de elevada capacidade de silagem, que atuando em parceria com os silos instalados em Boa Vista, propiciarão a regularização da movimentação de "commodities" em Santos;
- na região limdeira de Artemis, serão viabilizados mais de 2.000 ha de áreas próprias à instalação de indústrias, com recebimento e expedição de mercadorias através dos modais duto-rodio-ferro-hidroviário;
- em São Pedro o reservatório se espraia de modo acentuado, na região denominada Curva da Samambaia, viabilizando a fixação de um pólo hidroturístico;
- pelo menos 9.000 ha de terras marginais serão valorizadas, em aproximadamente 5 vezes, com a criação do reservatório;
- a fixação de pólos industriais e turísticos na região de Artemis possibilitará a geração de empregos, incentivará atividades terciárias de serviços e geração de impostos que serão revertidos à população;
- As principais cargas hidroviárias a serem movimentadas em Artemis serão grãos, farelos, madeira, combustíveis e insumos agrícolas e manufaturados em containers. As projeções indicam que em torno do ano 2.000 a movimentação de carga em Artemis atingirá entre 8 e 10 milhões de toneladas;

O empreendimento deverá ser desenvolvido pelo Poder Público em parceria com a iniciativa privada, devendo considerar, na sua implementação, a mitigação dos impactos ambientais previstos, quais sejam: inundações de baixadas aluvionares, lagos, pastagens e culturas de cana-de-açúcar.

17. VIABILIDADE FINANCEIRA DO PLANO

Neste capítulo são apresentados os aspectos econômicos e financeiros relacionados à implementação do Plano Integrado. Os estudos realizados contemplaram, por bacia, o abastecimento público, os sistemas de esgotos sanitários e os programas de saneamento ambiental.

A partir do cronograma físico-financeiro para a execução das obras e ações propostas, formularam-se hipóteses alternativas de financiamento. Estas alternativas foram utilizadas a partir da análise do Manual de Financiamento Externo do SEAIN-SEPLAN-PR (*), tendo-se fixado, para fins do modelo de avaliação, as condições de financiamento do BIRD (Banco Mundial). Com base nestas informações e nas hipóteses formuladas, elaborou-se um modelo de análise tendo em vista simular-se as Receitas Médias Necessárias por metro cúbico (RMN/m³) para viabilizar o presente Plano.

Tendo em vista os conceitos recentemente institucionalizados de Usuário-Pagador e Poluidor-Pagador, foi avaliado o acréscimo que incidiria sobre a RMN/m³ na bacia do Alto Tietê, como forma de compensar a reversão dos 30 m³/s da bacia do Piracicaba (Sistema Cantareira) para a bacia do Alto Tietê.

Simulou-se, do mesmo modo, este impacto, considerando-se, na própria RMSP, o conceito de Poluidor-Pagador, obtendo-se o acréscimo na RMN/m³ necessário para cobrir os investimentos em obras e programas de saneamento ambiental. Esses programas são o Saneamento Ambiental da Billings - SAB, oxigenação em Pedreira e Pirapora e desassoreamento e remoção de lixo no canal do Pinheiros.

Não obstante, na medida em que vêm sendo reestruturadas as relações entre Estado, Serviços Públicos, Instituições Privadas e Usuários destes serviços, pode-se prever que outras alternativas de financiamento poderão surgir em um futuro próximo.

17.1 Desembolso Físico-Financeiro

O cronograma físico-financeiro do conjunto de obras e ações necessárias para a implementação do Plano Proposto, é apresentado no Quadro 17.2. Neste quadro, o item abastecimento público congrega os custos das obras de captação e adução à ETA, tratamento e distribuição. Os sistemas de esgoto englobam os custos das obras de coleta e tratamento. O exame do Quadro 17.2 permite observar que o Plano prevê uma concentração de investimentos nos próximos dez anos, com efeito, dos recursos totais necessários, 66% estão previstos para serem aplicados até 2005.

A participação relativa de cada uma das bacias em relação aos investimentos totais previstos no Plano é apresentada no Quadro 17.1.

QUADRO 17.1 - INVESTIMENTOS TOTAIS - PARTICIPAÇÃO POR BACIA

Bacia	Investimentos Totais (US\$ x 10 ⁶)	Participação no PLANO (%)
Alto Tietê	9.187	63
Piracicaba/Capivari/Jundiá	3.991	27
Baixada Santista	1.476	10
TOTAL	14.654	100

Data-base = MAI/95

* Secretaria de Assuntos Internacionais - Secretaria de Planejamento, Orçamento e Controle da Presidência da República

**QUADRO 17.2 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - (INVESTIMENTOS EM US\$ X 10⁶)
BACIAS DOS RIOS PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ**

SISTEMA	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Abastecimento Público	109,50	109,50	109,50	109,50	109,50	55,76	55,76	55,76	55,76
Sistemas de Esgoto	260,07	260,07	260,07	260,07	260,07	100,11	100,11	100,11	100,11
TOTAL ANUAL	369,57	369,57	369,57	369,57	369,57	155,87	155,87	155,87	155,87

SISTEMA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Abastecimento Público	55,76	43,82	43,82	43,82	43,82	43,82	34,95	34,95	34,95
Sistemas de Esgoto	100,11	74,58	74,58	74,58	74,58	74,58	52,69	52,69	52,69
TOTAL ANUAL	155,87	118,40	118,40	118,40	118,40	118,40	87,64	87,64	87,64

SISTEMA	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
Abastecimento Público	34,95	34,95	23,54	23,54	23,54	23,54	23,54	1.337,85
Sistemas de Esgoto	52,69	52,69	43,19	43,19	43,19	43,19	43,19	2.653,20
TOTAL ANUAL	87,64	87,64	66,73	66,73	66,73	66,73	66,73	3.991,05

Data-base = MAI/95

Nota: Os valores incluem: custo direto, custos indiretos, juros durante a construção e BDI.

17.2 Avaliação Econômico-Financeira

Tendo em vista que o Plano, embora considere a possibilidade de ocorrer o Cenário Tendencial, preconiza o Cenário Dirigido, as análises financeiras foram feitas a partir deste. O Quadro 17.3 explicita o cronograma físico-financeiro adotado nas análises. Vale destacar que os valores desse quadro incluem os custos do controle de perdas físicas nos sistemas de abastecimento público.

Calculou-se, a uma taxa de 12% (doze por cento) ao ano, o valor presente de todos os investimentos, bem como os valores a amortizar pela SABESP para os sistemas de esgoto.

Considerou-se, no modelo, as seguintes variáveis dependentes:

- prazo de amortização de dez anos, em parcelas anuais e iguais, tanto para financiamentos internacionais quanto para empréstimos internos, seguindo-se o prazo de amortização definido pelos empréstimos do BIRD -Banco Mundial;
- financiamentos junto a organismos internacionais (participação de cinquenta por cento do valor dos investimentos, prazo de carência de cinco anos e taxa referencial de juros (TRJ) de oito e meio por cento ao ano;
- para os financiamentos internos, prazo de carência de três anos e participação de cinquenta por cento no valor da contraparte.

Como variáveis independentes considerou-se:

- três alternativas de TRJ como custo dos financiamentos internos, a saber: 8,5% (oito e meio por cento), 12% (doze por cento) e 20% (vinte por cento);
- três alternativas para a relação entre Despesas de Operação e Manutenção e Custos dos Serviços, onde DOM/CS é igual a 0,05, 0,15 e 0,20;
- duas bases de dados diferenciadas para simular-se a obtenção das RMNs/m³: uma - para o Abastecimento de Água - considerando-se apenas os investimentos e as correspondentes vazões incrementais definidas pelo presente Plano e outra - para Esgotamento Sanitário - considerando esses investimentos acrescidos dos recursos já utilizados mas ainda a amortizar, considerando o volume total. Essas diferentes bases foram consideradas uma vez que, no caso

do setor de Esgotamento Sanitário, a vazão tratada é muito pouco significativa em relação ao volume global gerado;

- tendo em vista a possibilidade, hoje aberta, de parcerias dos setores privados na exploração, por concessão, de serviços públicos como os ligados ao campo do Saneamento Básico, contemplou-se, no modelo de avaliação, uma remuneração do capital de risco, dada pela relação Benefício/Custo (B/C) = 1,25. Quando essa relação é igual a 1; a hipótese a ser contemplada é a da condição tradicional de inversões e gestão direta dos serviços realizados pelo Poder Público.

Considerando-se, portanto, esse conjunto de parâmetros e alternativas, formulou-se o modelo de avaliação tomando como elementos básicos as seguintes duas equações:

$$CM = \frac{VPCS}{Vz}$$

onde:

CM = Custo Marginal

VPCS = Valor Presente do Custo dos Serviços

VZ = Volume em m³

e

RM = CM x B/C onde:

RM = Receita Marginal

B/C = Relação Benefício/Custo

QUADRO 17.3 - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO - CENÁRIO DIRIGIDO (SEM JDC) - US\$ X 10⁶ BACIAS DOS RIOS PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIÁ

SISTEMA	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Abastecimento Público	105,32	105,32	105,32	118,38	118,38	53,17	53,17	53,17	57,03
Sistemas de Esgoto	239,62	239,62	239,62	239,62	239,62	95,76	95,76	95,76	95,76
TOTAL ANUAL	344,94	344,94	344,94	358,00	358,00	148,93	148,93	148,93	152,79

SISTEMA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Abastecimento Público	74,86	40,74	40,74	40,74	40,74	40,74	32,36	32,36	32,36
Sistemas de Esgoto	95,76	70,86	70,86	70,86	70,86	70,86	47,76	47,76	47,76
TOTAL ANUAL	170,62	111,60	111,60	111,60	111,60	111,60	80,12	80,12	80,12

SISTEMA	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Abastecimento Público	32,36	32,36	22,48	22,48	22,48	22,48	22,48	1.322,02
Sistemas de Esgoto	47,76	47,76	39,22	39,22	39,22	39,22	39,22	2.466,10
TOTAL ANUAL	80,12	80,12	61,70	61,70	61,70	61,70	61,70	3.788,12

Data-base = MAI/95

Nota: 1) Os valores não incluem juros durante a construção - JDC.

2) Os itens "Abastecimento Público" incluem os custos do controle de perdas físicas

17.3 Resultados das Simulações Efetuadas

Das simulações efetuadas obtiveram-se os valores mínimos e máximos, por m³, das Receitas Médias Necessárias (RMN/m³) para a implementação do Plano Proposto, os quais são apresentados no Quadro 17.4, agregados para água e esgoto. Esses valores resultam da aplicação de parâmetros que correspondem a duas situações extremas: a primeira, de menor custo financeiro, maior grau de eficiência e nenhuma remuneração do capital de risco (Baixa) e a segunda, de máximo custo financeiro, menor grau de eficiência e máxima remuneração de capital de risco (Alta).

QUADRO 17.4 - LIMITES DAS RMNs/m³ POR BACIA HIDROGRÁFICA (R\$/m³)

BACIA	BAIXA	ALTA
Alto Tietê	0,778	1,789
Piracicaba/Capivari/Jundiá	1,098	2,694
Baixada Santista	0,958	2,332

17.4 Análise da Aplicação dos Conceitos de Usuário-Pagador e Poluidor-Pagador

As simulações realizadas para este fim devem ser vistas como um exercício que objetiva contribuir para a tomada de decisões no que concerne à aplicação dos conceitos teóricos e legais que vêm sendo desenvolvidos pelo DAEE, não devendo, pois, serem consideradas como elementos imprescindíveis para a viabilização do Plano Proposto.

As análises dos resultados dessas simulações, tornam claro que o grau de viabilização do Plano amplia-se na medida em que seja possível implantar-se tais medidas. Por outro lado, o significativo consumo de água na RMSP acaba por diluir os impactos que os pagamentos resultantes pelo ressarcimento dos volumes retirados da bacia do Piracicaba para a do Alto Tietê causariam, por exemplo, na tarifa média dos usuários da RMSP.

17.4.1 PARÂMETROS UTILIZADOS

Os parâmetros utilizados na avaliação do impacto sobre a RMN/m³, com a aplicação dos conceitos de Usuário/Poluidor-Pagador foram os seguintes:

- participação nos investimentos: BIRD - 50% (cinquenta por cento),
Financiamento Interno - 50% (cinquenta por cento);
- prazo de amortização - 10 (dez) anos;
- período de carência: BIRD - 5 (cinco) anos,
Financiamento Interno - 3 (três) anos;
- taxa referencial de juros (TRJ) - BIRD e Financiamento Interno igual a 8,5% a.a. (oito e meio por cento ao ano) e,
- despesas de operação e manutenção/custo dos serviços, dada por DOM/CS = 0.05

17.4.2 IMPACTO SOBRE A RECEITA MÉDIA NECESSÁRIA (RMN) DECORRENTE DO RESSARCIMENTO DOS 30 m³/s REVERTIDOS DA BACIA DO PIRACICABA À BACIA DO ALTO TIETÊ

Na aplicação do modelo de avaliação, além dos parâmetros acima citados, assumiu-se que os consumidores da RMSP, como usuários pagadores, deveriam ressarcir os usuários das bacias dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiá, respeitadas as estruturas tarifárias diferenciadas na RMSP - até um volume de recursos financeiros suficiente para garantir a execução do conjunto de obras dos sistemas de abastecimento de água da bacia do Piracicaba.

Poder-se-ia, evidentemente, formular outras hipóteses alternativas, como a de garantir os investimentos a serem realizados na implantação dos sistemas de esgotos sanitários e melhoria da qualidade das águas nas bacias dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiáí, tão válidas e necessárias como a hipótese utilizada.

Realizada a simulação, considerando-se a totalidade da demanda de água da RMSP, chegou-se a um acréscimo de R\$ 0,044/m³ sobre a RMN da bacia do Alto Tietê.

17.4.3 IMPACTO SOBRE A RECEITA MÉDIA NECESSÁRIA (RMN) DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIÁÍ, DECORRENTE DA RECEITA ORIUNDA DO USUÁRIO PAGADOR DA RMSP

A partir da análise acima descrita, simulou-se o impacto sobre a RMN dos consumidores das bacias dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiáí retirando-se, do montante a ser considerado para a implantação das obras e ações propostas pelo Plano, aqueles investimentos que seriam cobertos com os recursos oriundos dos usuários da RMSP. Para o usuário das bacias dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiáí, restariam os encargos representados pelos custos decorrentes da implantação dos aproveitamentos de Campo Limpo, Jundiuvira, Piráí, e do reforço da transposição Atibaia-Jundiáí. Para fazer frente a esses investimentos seria necessária uma RMN de apenas R\$ 0,099/m³.

17.4.4 IMPACTO SOBRE A RMN DA RMSP CONSIDERANDO-SE O CONCEITO DE POLUIDOR-PAGADOR

Nesta situação, além dos parâmetros gerais acima descritos, avaliou-se o impacto que adviria para a RMN do conjunto dos consumidores da RMSP no caso de incluir-se o conjunto dos custos necessários para a implementação dos Programas de Saneamento Ambiental no Alto Tietê, chegando-se ao acréscimo de R\$ 0,033/m³ sobre a RMN da bacia do Alto Tietê.

17.4.5 IMPACTO SOBRE A RMN DA RMSP DECORRENTE DA TRANSFERÊNCIA DE RECURSOS POR PARTE DA ELETROPAULO PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Nessa simulação, assumiu-se que a ELETROPAULO pagaria um valor igual a R\$ 32,4 milhões/ano, equivalente às necessidades globais de investimentos em sistemas de esgoto no último quinquênio do Plano Proposto. Este valor de R\$ 32,4 milhões/ano é um valor de referência julgado possível pelo Consórcio HIDROPLAN, mas que deverá ser definido por estudos do Governo do Estado e da própria ELETROPAULO. Realizada a simulação, obteve-se uma redução de R\$ 0,027/m³ na RMN da bacia do Alto Tietê, considerando-se as mesmas condições da simulação efetuada. No Quadro 17.5 apresenta-se o resumo dos valores obtidos nessas simulações.

QUADRO 17.5 - RESULTADO DAS SIMULAÇÕES REFERENTES À APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DE USUÁRIO-PAGADOR E POLUIDOR-PAGADOR (R\$/m³)

CONCEITOS UTILIZADOS	IMPACTOS SOBRE AS RECEITAS MÉDIAS NECESSÁRIAS
<ul style="list-style-type: none"> RMSP ressarcir bacia do Piracicaba pela reversão dos 30 m³/s do Sistema Cantareira 	acréscimo de R\$ 0,044/m ³ na RMN da bacia do Alto Tietê
<ul style="list-style-type: none"> bacia do Piracicaba é ressarcida pela reversão dos 30m³/s do Sistema Cantareira 	Receita Média Necessária de R\$ 0,099/m ³ para implantação de sistemas produtores na bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiáí
<ul style="list-style-type: none"> aplicação do Poluidor-Pagador na RMSP para viabilização dos Programas de Saneamento Ambiental 	acréscimo de R\$ 0,033/m ³ na RMN da bacia do Alto Tietê
<ul style="list-style-type: none"> contribuição da ELETROPAULO para a implantação de obras de Esgotamento Sanitário na RMSP 	redução de R\$ 0,027/m ³ na RMN da bacia do Alto Tietê

17.5 Conclusões

Do que se analisou nos itens acima descritos, verifica-se que, mesmo nas simulações que levam a valores mais altos de RMNs, estes não correspondem a cifras muito mais elevadas do que aquelas hoje vigentes em sistemas tarifários tanto de municípios concessionados por empresas estaduais de saneamento, quanto de serviços autônomos, no Brasil.

Este fato, portanto, indica que o conjunto de obras e ações propostas pelo Plano é bastante factível, dependendo, apenas, das condições concretas de obtenção de recursos, seja de forma direta pelos organismos públicos responsáveis pelo setor, quer de forma indireta, por meio de parcerias entre o Poder Público e instituições privadas interessadas em tornarem-se concessionárias destes serviços.

De outra parte, ao simular-se os conceitos de Usuário-Pagador e Poluidor-Pagador, verifica-se que, no caso da RMSP, os impactos resultantes do ressarcimento pela água transferida da bacia do Piracicaba para a bacia do Alto Tietê são bastante absorvíveis pelo conjunto dos consumidores, sobretudo na hipótese de poder-se contar com a transferência de recursos da ELETROPAULO para o setor de Saneamento Básico da própria Região Metropolitana de São Paulo.

Ao mesmo tempo, observa-se que a possibilidade de implantação desses novos conceitos junto ao setor de Saneamento Básico, possibilitaria, ao conjunto dos municípios das bacias dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiá, fazer frente aos altos investimentos necessários para a melhoria da qualidade de suas águas, uma vez que a transferência de recursos da bacia do Alto Tietê para a implementação dos sistemas de abastecimento de água criaria um impacto bastante significativo sobre a RMN daquela bacia.

Finalmente, cabe ressaltar que os parâmetros e variáveis definidos na montagem do modelo de simulação para avaliação da viabilidade financeira do presente Plano, levaram em consideração não apenas diferentes custos financeiros mas, também, diversos cenários tanto no que concerne a níveis de eficiência operacional, quanto de alternativas institucionais de gestão desses serviços, abrindo, portanto, à Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras e ao DAEE, um conjunto de possibilidades que podem contribuir para a tomada de decisões estratégicas em relação às futuras ações no Setor de Saneamento Ambiental dessas regiões do Estado de São Paulo.