

AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS

13. INTRODUÇÃO

A ocupação urbana desordenada e a falta de tratamento dos efluentes domésticos e industriais são as principais causas da deterioração da qualidade das águas superficiais; a exaustão do sistema atual de abastecimento, com elevadas perdas, pressiona por novas fontes para abastecimento e/ou outras medidas para equilibrar demanda e oferta. De fato é mais grave o problema da qualidade da água que o da quantidade, tanto na bacia do Alto Tietê, como na do Piracicaba/Capivari/Jundiá.

A ocupação urbana se apropriou das várzeas, áreas de amortecimento natural das cheias, e sofre conseqüentes inundações. A crescente impermeabilização do solo urbano intensifica as vazões e as canalizações aceleram sua afluência aos vales, castigando as populações. A deposição indevida de lixo e detritos reduz a seção de escoamento dos corpos d'água. As inundações periódicas, aliadas à falta de saneamento, expõem as comunidades às doenças de veiculação hídrica como as diarreias e a leptospirose, além das perdas materiais e às vezes, humanas.

O apoio legal e institucional para a solução dessas questões encontra respaldo na lei nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos a ser implantado no período de 1994 e 1995, que indica ações para resolver ou atenuar a escassez hídrica, quantitativa e qualitativa, nas bacias hidrográficas industriais, como é o caso das bacias do Piracicaba Capivari e Jundiá. Das ações indicadas, a maioria se refere a Ações Não Estruturais, o que traduz sua importância no gerenciamento dos recursos hídricos, na década de noventa:

- restrição à concentração demográfica e industrial, através de políticas de ordenamento do uso do solo urbano e rural a serem definidas em processo de **articulação com os órgãos e entidades metropolitanos, ambientais e com os municípios**;
- racionalização do uso dos recursos hídricos nos sistemas públicos de abastecimento de água, com diminuição de perdas e desperdícios e promoção da utilização de instalações hidráulicas domiciliares que economizem água;
- restrições ao crescimento das indústrias grandes consumidoras ou poluidoras dos recursos hídricos, promoção do uso eficiente do recurso hídrico na indústria, com recirculação da água e reutilização de efluentes;
- racionalização da agricultura irrigada pelo zoneamento hidroagrícola e promoção do uso eficiente da água, com orientação e assistência ao agricultor;
- gerenciamento dos recursos hídricos com rigorosa aplicação de seus instrumentos técnicos e jurídicos como a outorga de direitos de uso, licenciamento ambiental, monitoramento e fiscalização;
- utilização de recursos hídricos de bacias hidrográficas vizinhas, como solução extrema, com cautelosa avaliação dos benefícios, prejuízos e impactos econômicos, sociais e ambientais e proposição de medidas de compensação e mitigação dos impactos e prejuízos.

14. AÇÕES CONSIDERADAS

Inicialmente foram cogitadas mais de uma dezena de ações não estruturais. Mediante interações sucessivas de profissionais das mais variadas especialidades, convergiu-se para a análise das ações que se mostraram potencialmente mais consistentes.

Resultaram oito conjunto de ações que foram analisadas dos pontos de vista de sua efetividade, viabilidade de implementação e custos. Basicamente, agrupam-se por objetivos específicos a serem alcançados:

- Redução de perdas nas redes públicas
- Racionalização do uso em âmbito doméstico
 - utilização de bacias sanitárias de baixo consumo
 - utilização de equipamentos de menor vazão
 - indução à economia por tarifação
 - indução à economia por micromedição em condomínios verticais
- Racionalização do uso no âmbito industrial
 - reuso de água de lavagem de ETAs
 - reuso de efluentes de ETEs e reciclagem
- Racionalização do uso na irrigação
 - Substituição de água potável em usos não nobres
 - utilização de águas pluviais
 - utilização de águas de rebaixamento do freático
- Controle de cheias
 - considerações gerais
 - ações propostas
 - proposições
- Cobrança pelo uso dos recursos hídricos
- Programa de educação e comunicação social

Para todas as ações consideradas foi analisado o embasamento jurídico-institucional que lhes daria sustentação.*

14.1 Redução de Perdas nos Serviços Públicos

Os estudos realizados pelo HIDROPLAN computaram, no ano de 1993, elevadas perdas nos sistemas públicos de distribuição, com 40% na bacia do Alto Tietê, 47% na Baixada Santista e 36% nas bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí. Cerca de metade destas perdas, conforme levantamento efetuado na Bacia do Alto Tietê, são perdas físicas e a outra metade, são deficiências de medição e ligações não cadastradas.

* A íntegra desses estudos está disponível no anexo “Aspectos Jurídicos e Institucionais” do relatório RE-HDP-022-10/95.

Extendendo os resultados encontrados na bacia do Alto Tietê, quanto aos valores das parcelas das perdas totais, para as bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiá, por ausência de estudos específicos para os sistemas nelas localizados, chega-se aos valores das vazões correspondentes às quantidades de água efetivamente perdidas (perdas físicas), para as condições do ano de 1993, que são mostrados no Quadro 14.1.

QUADRO 14.1 - PERDAS NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - 1993

Índice Médio de Perdas (%)		Vazões	Perdas Físicas
Totais	Físicas	Produzidas (m³/s)	(m³/s)
36	18	12,4	4,0

A avaliação das demandas de água nos sistemas públicos de abastecimento das bacias estudadas foi feita considerando que seriam adotadas, pelas concessionárias dos serviços, medidas visando a redução das perdas atualmente verificadas.

Os índices de perdas físicas adotados na avaliação das demandas são aqueles apresentados no Quadro 14.2, ao longo do período de planejamento.

QUADRO 14.2 - ÍNDICES DE PERDAS FÍSICAS

Anos	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Índice de perdas (%)	18	14,5	12,5	12,5	12,5	12,5

O Quadro 14.3 mostra as projeções efetuadas das vazões a serem produzidas, considerando duas hipóteses: com redução das perdas físicas ao longo do período, de acordo com os índices acima indicados, e sem redução de perdas físicas, mantendo-se os índices detectados no Diagnóstico.

QUADRO 14.3 - VAZÕES PRODUZIDAS (M³/S)

Anos	1995	2000		2005		2010		2015		2020	
	SR	CR	SR	CR	SR	CR	SR	CR	SR	CR	SR
Vazões	13,0	14,6	15,3	16,5	17,6	18,4	19,7	20,1	21,5	21,5	23,0

CR = Com Redução

SR = Sem Redução

O custo médio marginal de redução de perdas físicas foi estimado em R\$ 0,15/m³ para as bacias dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiá. É valor atraente quando comparado com o custo médio marginal de expansão dos sistemas produtores, que na bacia do Alto Tietê atinge a casa de R\$ 0,45/m³. Para a redução das perdas nos sistemas de distribuição, estimou-se investimentos conforme demonstrado no Quadro 14.4.

QUADRO 14.4 - INVESTIMENTOS NA REDUÇÃO DE PERDAS

Ano	Progresso		Investimento em Valor Presente (R\$ x 10 ⁶) (*)				
	Vazões Recuperadas na Rede (m ³ /s)		Pesquisa de Vazamento	Reparos		Subst. Ampl. de Redes Primárias	Total
	No Período	Acumulada		Redes	Ramais		
1996 2000	0,70	0,70	1,64	1,56	0,55	18,74	22,50
2001 2005	0,40	1,10	0,53	0,51	0,18	6,08	7,30
2006 2010	0,20	1,30	0,15	0,14	0,05	1,72	2,7
2011 2015	0,10	1,40	0,04	0,04	0,01	0,49	0,59
2016 2020	0,10	1,50	0,02	0,02	0,01	0,28	0,33
Totais	-	(1) 1,50	2,39	2,28	0,81	27,31	(2) 32,78

(*) Taxa interna de retorno: 12% a.a.

(2) ÷ (1) = Custo estimado de redução de perdas na rede: R\$ 21,8 milhões/m³/s

Observa-se que a implementação de um programa de redução de perdas físicas é em geral bastante compensador, quando comparado com alternativas de implantação de novos sistemas produtores de água. Trata-se, entretanto de um programa de médio a longo prazo.

Consideraram-se pesquisas de vazamentos e obras de recuperação de redes e ramais para a redução das perdas indicadas no Quadro 14.1, levando-se em conta as taxas de vazamento observadas atualmente. Essas taxas juntamente com as extensões de rede previstas para serem reparadas até o fim do Plano, são apresentadas no Quadro 14.5.

QUADRO 14.5 - TAXAS DE VAZAMENTO E EXTENSÃO A RECUPERAR NA REDE

Taxas de Vazamento (l/s . km) (1)	Extensão de Rede a ser Reparada (km)
0,19	7.895

(1) Resulta da divisão da perda física de 1995 pela extensão de rede estimada para esse ano.

14.2 Racionalização no Âmbito Doméstico

14.2.1 UTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS HIDRÁULICOS DE BAIXO CONSUMO

No âmbito do uso doméstico, o consumo de água da bacia sanitária assume o maior destaque pois responde por 40% do consumo total. Atualmente, as bacias sanitárias mais frequentemente empregadas despendem 12 litros por descarga.

Entretanto, existem e são amplamente utilizadas em outros países, em certas áreas até obrigatoriamente, bacias sanitárias denominadas VDR (Volume de Descarga Reduzido) que despendem apenas 6 litros por descarga, com desempenho satisfatório.

Alguns fabricantes brasileiros já produziram bacias sanitárias tipo VDR. Por razões de mercado esses produtos saíram de linha há alguns anos, mas ainda são fabricados para exportação.

Para a introdução do uso dessas bacias sanitárias VDR, de modo que tenham amplo emprego, e possam produzir efeitos na redução das demandas de água, entende-se ser necessário que, entre outras, sejam desenvolvidas as seguintes ações:

- ### normatização pela ABNT do uso de bacias e dispositivos de descarga que operem adequadamente com volume de descarga de 6 litros. Divulgação aos usuários das vantagens do uso de bacias sanitárias VDR e respectivos sistemas de descarga;
- ### desenvolvimento de pesquisas e atuação em comercialização e marketing, para que as bacias VDR e os respectivos dispositivos de descarga alcancem todas as faixas de consumidores;
- ### produção de dispositivos de descarga (válvulas e caixas acopladas) de operação simples, com regulagens fáceis e confiáveis, de manutenção simples e com vedações eficientes ao longo do tempo;
- ### estudo da possibilidade de implementação de medidas institucionais que desestimulam ou até proibam a fabricação de bacias sanitárias que não VDR.

Se tal procedimento fosse adotado e supondo-se que a instalação de 20% das novas bacias fosse do tipo VDR e que, por razões de manutenção/reforma 25% das bacias fossem substituídas, até o ano 2020, a redução na vazão consumida neste item doméstico seria da ordem 0,3 m³/s, representando 1,5% da vazão produzida em 2020.

Para a introdução do uso das bacias sanitárias VDR, de modo que tenham amplo emprego, e possam produzir efeitos ainda maiores na redução das demandas de água recomenda-se sua normatização pela ABNT, comercialização e divulgação.

Sob o prisma jurídico e institucional, recomenda-se a edição de lei federal que estabeleça novos critérios para a fabricação de vasos sanitários, com prazos de adaptação dos fabricantes aos novos critérios. Previamente, uma negociação deverá ser mantida com os fabricantes, para o estabelecimento dos prazos e normas técnicas. Considerando que alguns fabricantes mantêm a linha de bacias VDR, por exigência do mercado internacional, a simplificação da sua linha de produção poderá motivá-los.

Outras alternativas, como normas em Códigos de Obras, que são municipais, ou mesmo leis estaduais sobre comercialização, dificilmente poderiam ter a necessária fiscalização. De uma forma geral, é mais fácil fiscalizar a indústria do que os estabelecimentos comerciais ou os usuários.

Outros equipamentos como chuveiros, torneiras, lavadoras de roupa e louça, também têm alternativas de menor consumo de água, que sem prejudicar seus objetivos precípuos e desempenho, podem chegar a consumir metade dos volumes de água dos modelos atuais, concebidos sem preocupação com economia de água.

Outras recomendações ligadas à redução do consumo de água nas instalações prediais são referentes à operação, regulação e manutenção dos equipamentos, destacando-se:

- ### operar as instalações com as pressões mais baixas possíveis - segundo a ABNT a pressão máxima permitida é de 400 kPa;
- ### efetuar verificações freqüentes e manutenção periódica (no mínimo mensal) nos equipamentos redutores de pressão e nos seus dispositivos de controle, instalados nos prédios altos, subdivididos em setores piezométricos de abastecimento de água;
- ### verificar periodicamente vazamentos em válvulas de bóia, caixas e válvulas de descarga, etc;
- ### regular periodicamente as válvulas de descarga, principalmente em prédios altos;
- ### estabelecer um "certificado de qualidade" a ser outorgado por um instituto fidedigno, que inclua dados do desempenho e consumo dos equipamentos e aparelhos;
- ### criar um órgão técnico que dê apoio ao PROCON, no atendimento aos consumidores, nos aspectos de qualidade e desempenho dos produtos;
- ### estimular os fabricantes a fornecerem dados sobre o desempenho de seus produtos e a divulgarem, em manuais, procedimentos para operação e manutenção;
- ### exigir dos fabricantes assistência técnica aos produtos, pelo menos em um período de garantia;
- ### ministrar cursos para zeladores, encanadores e outros profissionais que possam interferir e/ou atuar nas instalações. Poderiam prover estes cursos: fabricantes, ABES, Empresas de Saneamento, SENAI, Associações de moradores em prédios, etc;
- ### divulgar aos síndicos os parâmetros normais de consumo, por economia, "per-capita", ou para o próprio prédio administrado, de modo que se possa julgar se os consumos estão dentro da normalidade, ou se exigem alguma atuação para reduzi-los. Mostrar os efeitos econômicos da redução de consumo.

14.2.2 INDUÇÃO À ECONOMIA POR TARIFAÇÃO

A majoração das tarifas de água é sempre aventada como mecanismo possível para induzir à redução do consumo de água. É um caso característico de Ação Não Estrutural.

Foram avaliadas três alternativas: simples aumento das tarifas; alteração das faixas de consumo; e alteração da progressividade das faixas de consumo. O Quadro 14.6 sintetiza a viabilidade e a efetividade de cada alternativa.

Acredita-se haver menos restrições à aplicação da alteração na faixa superior de consumo domiciliar, mas a redução no consumo alcançaria apenas 0,8% na RMSP (ou 1,2% na Baixada Santista).

Como medida isolada, o ganho é muito pequeno face às dificuldades para a sua implementação.

QUADRO 14.6 - ALTERNATIVAS DE MAJORAÇÃO DE FAIXAS

ALTERNATIVAS	VIABILIDADE	EFETIVIDADE
Aumento de Tarifas	Como a tarifa é função do custo do serviço e não é tributo, não é viável.	-
Alteração das Faixas de Consumo	Poderia se limitar à conta domiciliar até 50m ³ / economia . mês; acima incidiria categoria comercial.	A expectativa seria reduzir o consumo em 0,8% na RMSP e 1,2% na Baixada Santista. Sem dados para o PCJ.
Alteração da Progressividade das Faixas	Desde que mantida a receita tarifária, poderia inibir os consumos mais elevados. Pouco viável politicamente.	Para reduzir o consumo em 5% seria necessário aumentar em 37% o preço de todas as categorias.

14.2.3 INDUÇÃO À ECONOMIA POR MICROMEDIÇÃO EM CONDOMÍNIOS VERTICAIS

A introdução de medição individual nas unidades dos condomínios verticais, tem registrado reduções na conta d'água, entre 15% e 30%.

A sua adoção traz vantagens e desvantagens. Sua aplicação é mais viável tecnicamente, em unidades de 70 a 80 m².

A avaliação sob os aspectos comercial e administrativo permite destacar:

Vantagem

reduz as reclamações dos condôminos sobre gastos excessivos de água e sobre os critérios de rateio em partes iguais ou proporcionais à área das unidades.

Desvantagens

gera reclamações sobre a diferença entre a soma das partes com o medidor geral de entrada (uma vez que são medidos em tempos diferentes) ou devido a medidores descalibrados, por exemplo;

representa um complicador adicional para síndicos/administradoras que deverão administrar o controle das manutenções preventivas/corretivas dos medidores;

dificulta o controle de eventuais furtos de água, assim como a efetivação de eventuais cortes e supressão de ligações.

No que concerne a aspectos econômicos e financeiros, pode-se observar:

Vantagens

promove a redução no valor da conta, na ordem de 15% a 30%;

promove a redução do consumo, retardando os investimentos na ampliação de novos sistemas produtores.

Desvantagens

custo muito elevado dos hidrômetros e de sua manutenção.

Sob o aspecto técnico, tem-se:

Vantagens

atua como inibidor de "perdas e desperdícios". No momento em que o consumidor pagar realmente o que consome, terá mais auto-controle;

o hidrômetro irá operar em faixas de vazão metrologicamente mais favoráveis.

Desvantagens

problemas com perda de carga, especialmente nos andares mais elevados;

em edifícios com mais de 15 andares é necessário se agregar equipamentos limitadores de pressão, o que pode dificultar a operacionalidade;

haverá a necessidade de se ter dispositivos pressurizadores ou redutores de pressão e de se selecionar equipamentos hidráulicos de vazão não muito elevada.

Uma avaliação dos benefícios e custos envolvidos com esta proposta, na RMSP, indicou para o ano 2020 uma economia de 0,5 m³/s, ou 0,8% da demanda projetada.

Estudos e pesquisas realizados junto a empresas de projetos e construtoras/ incorporadoras mostram que a instalação hidráulica predial representa em média 8% do custo total da obra. A adoção da hidrometração individual, elevaria o custo da instalação hidráulica predial em aproximadamente 8,5%.

A adoção de micromedição em condomínios verticais com uma projeção de economizar, até o ano 2020, 0,8% no máximo, não se apresenta muito atrativa. Recomenda-se, porém, a flexibilização das normas vigentes, permitindo sua adoção. Seria necessária uma flexibilização nas normas técnicas das concessionárias para que os condomínios com unidades passíveis de micromedição simples (1 coluna d'água/unidade), pudessem adotá-la.

14.3 Racionalização no Âmbito Industrial

14.3.1 REUSO - UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE LAVAGEM DOS FILTROS DAS ETA'S

Tendo em vista que os atuais sistemas produtores encontram-se no limite de suas capacidades, a recuperação das águas de lavagem, principalmente dos filtros, é uma solução a curto prazo. O volume de água despendido e perdido nestas operações é bastante significativo, representando entre 1,5% e 6,0% das vazões tratadas.

As águas utilizadas para a lavagem dos filtros das ETAs podem ser reusadas de duas formas:

reaproveitadas como água bruta, retornando ao processo de tratamento da própria ETA;

reusada para fins industriais.

Para as bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiá, adotou-se o índice de recuperação de 1,5% sobre a totalidade das vazões tratadas em 2020, correspondendo a 0,3 m³/s.

14.3.2 REUSO - UTILIZAÇÃO DOS EFLUENTES DAS ETE'S E RECICLAGEM

O reuso dos efluentes das ETE's para fins industriais, vem sendo largamente utilizado em diversos países, como: Estados Unidos, Japão, Inglaterra, Alemanha, Arábia Saudita, Índia e México.

Esta prática, conta atualmente com tecnologia disponível e confiável para a viabilidade de sua implantação .

Esta prática vem sendo incentivada, dentre outras, pelas seguintes razões:

Menor Custo - o reuso da água para fins não potáveis, é, na maioria dos casos, a opção de menor custo para o aumento da oferta de água a uma comunidade. A utilização como "água de serviço" exige, na maioria dos casos, tratamento dos esgotos em menor grau do que para descarregá-los em cursos d'água, diminuindo, obviamente, os custos de tratamento.

Viabilidade e confiabilidade - a tecnologia atualmente disponível, para o reuso industrial dos esgotos domésticos tratados, é relativamente bem estabelecida, levando a resultados altamente confiáveis; por isso, considera-se, na atualidade, esse tipo de reuso como o mais racional e seguro.

Adequabilidade - os problemas de saúde pública relacionados com o reuso para fins não potáveis em geral (incluindo o industrial) são mais facilmente identificados que os associados ao reuso para fins potáveis e não requerem pesquisas caso a caso.

O exame dos casos de reuso dos esgotos domésticos tratados a nível secundário permite identificar duas situações típicas onde essa prática é necessária, e tem ocorrido com maior intensidade:

Zonas áridas ou semi-áridas. Caso do Sudoeste e Centro Oeste dos Estados Unidos, Arábia Saudita, Índia e México.

Zonas fortemente urbanizadas como no nordeste dos Estados Unidos, Japão, Inglaterra, Alemanha, etc.

A intensidade do uso de efluentes tratados para fins industriais varia para cada indústria e para as diferentes fases dos processos produtivos. O Quadro 14.7 dá uma idéia do parcelamento dessa utilização, no Japão, nas diferentes fases dos processos industriais:

QUADRO 14.7 - UTILIZAÇÃO DE EFLUENTES NOS PROCESSOS INDUSTRIAIS - JAPÃO

UTILIZAÇÃO	PORCENTAGEM
Resfriamento	49,8
Limpeza	29,4
Tratamento	13,7
Incorporação ao produto	1,7
Alimentação de caldeiras	0,1
Outros	5,3
TOTAL	100,0

Cabe salientar que embora a aplicação do reuso exija a implantação de um sistema de distribuição exclusivo para essas águas, no sentido de evitar a possibilidade de que sejam utilizadas para outros fins que não o industrial, observa-se uma tendência mundial bastante forte de se incrementar programas de reuso industrial, como forma efetiva de controle da poluição.

Nas bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiá as projeções do HIDROPLAN para 2020, referentes às demandas industriais e oferta das efluentes tratados pelas ETE's, 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 ETE's 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. O reuso dos efluentes das estações de tratamento de esgotos das cidades não é praticado pela absoluta falta de oferta. Em 1993, em toda a região, dos aproximadamente 8,5 m³/s de esgotos provenientes das redes coletoras urbanas, apenas cerca de 0,2 m³/s eram submetidos a tratamento, estes ainda sem controle efetivo dos processos.

O reuso praticado na região refere-se apenas a reciclagens internas nas próprias indústrias e à fertirrigação na atividade sucro-alcooleira.

Nas bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí não se pôde dispor de informações sobre programas de reciclagem de água industrial. Não obstante, acredita-se, de forma conservadora, que pelo menos 10% da demanda industrial possa ser reciclada (2 m³/s em 2020). Do ponto de vista legal, as medidas de conservação da água utilizadas pelo setor industrial estão previstas no Plano Estadual de Recursos Hídricos para 1994/95 - Lei 9.034/94.

As demandas futuras de água para uso industrial e as projeções de oferta de água proveniente de esgotos tratados nas bacias dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí são mostradas nos Quadros 14.8 e 14.9.

QUADRO 14.8 - PROJEÇÕES DAS DEMANDAS DE ÁGUA INDUSTRIAL (M³/S)

Ano	Captação em rede pública ⁽¹⁾	Captação em fontes próprias	Demanda Total
2000	1,3	18,9	20,2
2005	1,5	19,7	21,2
2010	1,7	20,5	22,2
2015	1,8	21,3	23,1
2020	2,0	22,0	24,0

(1) estimadas em 12% da vazão medida nas redes públicas

QUADRO 14.9 - PROJEÇÃO DA OFERTA DE ÁGUA PROVENIENTE DE ESGOTOS TRATADOS

SUB-BACIAS	VAZÃO TRATADA (m³/s)				
	2000	2005	2010	2015	2020
ATIBAIA	1,12	1,92	2,44	2,66	2,81
CORUMBATAÍ	0,45	0,68	0,87	0,93	0,99
JAGUARI	0,69	0,99	1,19	1,30	1,40
PIRACICABA	3,07	4,43	5,38	5,87	6,29
CAPIVARI	1,00	1,62	2,08	2,28	2,40
JUNDIAÍ	1,24	2,13	2,82	3,12	3,41
TOTAL	7,57	11,77	14,78	16,16	17,30

O reuso dos efluentes tratados das ETEs nessas bacias é dificultado pela dispersão das estações que se distribuem pelos inúmeros sistemas públicos.

No entanto, em alguns municípios a condição apresenta-se mais favorável em face do porte das indústrias e do índice de concentração destas, como ocorre em Paulínia (Petrobrás, Rhodia e, J. Breseler) Limeira (Ajinomoto e Ripasa), Jundiaí e Campo Limpo (Cica e Krupp), Salto (Eucatex).

É necessária a execução de estudos específicos visando definir as possibilidades e conveniências do reuso dos efluentes das ETEs, estabelecendo as distribuições geográficas das demandas e das ofertas e a relação benefício/custo da implantação desse tipo de solução.

14.4 Racionalização na Irrigação

O programa voltado para a utilização mais racional da água na irrigação é fortemente baseado em educação, comunicação social e treinamento, com metas de economizar até 25% do consumo da irrigação, até o ano 2020. Corresponde a uma vazão economizada de 1,9 m³/s na bacia do Piracicaba. Um conjunto de ações interdependentes e integradas num contexto de racionalização da água em seus diversos usos, é destacado:

Veiculação de Informações: desenvolvimento de campanhas de esclarecimento sobre a importância do uso racional da água na irrigação, através dos meios de comunicação (rádios, jornais e TVs regionais). Trabalho junto às escolas públicas e privadas. Este programa integra-se, nos municípios irrigantes, ao programa permanente de educação e comunicação social;

Associação de Irrigantes: incentivo à união formal dos irrigantes, objetivando a convergência de interesses comuns e uma atuação em grupo no gerenciamento dos recursos hídricos junto aos Comitês de Bacias. De acordo com o artigo 17 da Lei Estadual 9034 de 27/12/94, em toda bacia ou sub bacia que tenha uma densidade de irrigação superior a 5 hectares irrigados por quilômetro quadrado de área física, o gerenciamento dos recursos disponíveis deverá ser feito por Associação de Irrigantes;

Cadastro e Medições: cadastro de irrigantes, campanhas de medições das vazões realmente bombeadas e de determinação da qualidade da água, darão subsídio à caracterização quantitativa e qualitativa do recurso hídrico usado para irrigação e do universo de irrigantes, possibilitando um planejamento mais racional das ações;

Sistema de Outorga e de Monitoramento: implantação de um Sistema de Outorga de autorizações para derivações e uso da água, e de Monitoramento das áreas irrigadas. Recomenda-se estabelecer o monitoramento com Sensoriamento Remoto com uso de imagens de satélite, dispondo do recurso de um Sistema de Informações Geográficas para atualizações e avaliação;

Centros de Demonstração e Treinamento: implantação de campos demonstrativos munidos de sistemas de irrigação de equipamentos de medição e controle, para a realização de ensaios referentes ao uso racional da água na agricultura. Execução de ensaios e elaboração de material ilustrativo para treinamento e para a difusão dos resultados;

Otimização de Sistemas de Irrigação: montagem e manutenção de equipes técnicas aparelhadas para a avaliação do desempenho, regulação e reformulação de sistemas de irrigação existentes, com base nos Centros de Demonstração e de Treinamento. Conduzirão testes de campo, cursos técnicos e práticos de controle da irrigação, de regulagens e de reparos de equipamentos;

Financiamento Orientado: elaboração e regulamentação de procedimentos privilegiando financiamentos de sistemas de irrigação que contemplem a utilização racional dos recursos hídricos.

QUADRO 14.10 - PROGRAMA DE RACIONALIZAÇÃO NA IRRIGAÇÃO DEMANDAS, ECONOMIAS DE ÁGUA E CUSTOS DO PROGRAMA

Bacias	DEMANDAS (D) E ECONOMIAS (E)															
	(m³/s)															
	1993	2000			2005			2010			2015			2020		
	Diagnóstico	CT	HC	HO	CT	HC	HO	CT	HC	HO	CT	HC	HO	CT	HC	HO
PCJ (D)	6,0	6,9	6,9	6,6	7,4	7,0	6,6	7,8	7,0	6,2	7,8	6,8	6,0	7,8	6,6	5,9
(E)	-	-	0,0	0,3	-	0,4	0,8	-	0,8	1,6	-	1,0	1,8	-	1,2	1,9

CUSTOS DO PROGRAMA p/ Alto Tietê e PCJ (1.000 R\$)

AÇÕES	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	OBS.: AT : 30% dos custos PCJ : 70% dos custos
a) Veiculação	400	400	400	200	200	200	200	200	200	-	
b) Cadastro	200	200	200	-	-	-	-	-	-	-	
c) Associação	-	-	50	100	150	-	-	-	-	-	
d) Outorga	-	200	300	300	200	-	-	-	-	-	
e) Centros	-	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
f) Otimização	-	-	-	-	-	100	200	200	200	100	
g) Política de Financ.	C	C	C	-	-	-	-	-	-	-	
Totais Anuais	600	1.000	1.150	800	750	500	600	600	600	300	

CT = Cenário Tendencial; HC = Hipótese Conservadora; HO = Hipótese Otimista; C = Custeio do Estado

14.5 Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos está atrelada aos princípios Usuário-Pagador e Poluidor-Pagador, estabelecidos na Lei 7663/91.

Estudos específicos sobre a cobrança pelo uso das águas estão sendo conduzidos pelo DAEE desde 1994. Assim, neste relatório resumo procurou-se dar um enfoque superficial sobre os estudos do HIDROPLAN, que no item 4.5 do seu relatório RE-HDP-022-10/95 “AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS”, às páginas de nº 63 a 79 apresenta sugestões relacionadas a *situação de aplicação, conceitos básicos, tipologia e critérios específicos de cobrança, valor da cobrança: aplicação do modelo e estratégia de implementação*. A abordagem dessa ação, conforme exposta nesse trabalho, deve ser encarada como uma sugestão, que deve ser objeto de comentários e alvo de contribuições. Quando da conclusão dos estudos da cobrança poderão ser aferidas as simulações preliminares e exploratórias de sua aplicação, feitas no âmbito do PLANO HIDROPLAN.

As dificuldades esperadas na implementação da cobrança pelo uso da água encontram-se nas vultosas quantias geráveis e no conflito potencial de competências para o gerenciamento desses recursos.

Nas primeiras análises dos efeitos de sua eventual implementação, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos tem apresentado duas características fundamentais: impacta economicamente pouco o usuário dos sistemas públicos de saneamento básico, e gera recursos financeiros bastante significativos.

É uma Ação Não Estrutural por excelência, cuja implementação é recomendada fortemente para a viabilização da gestão dos recursos hídricos. Esta, entendida como mecanismo de atendimento dos requisitos de quantidade e qualidade da água.

14.6 Substituição de Água Potável em Usos Não Nobres

14.6.1 UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Uma considerável parcela (da ordem de 50%) da água potável utilizada nas residências destina-se a usos considerados não nobres, tais como descargas sanitárias, regas de jardins, lavagem de automóveis e quintais. Tal fato levou a considerar-se a possibilidade de substituição dessa água potável por água de qualidade inferior, compatível com o uso. Uma possível fonte alternativa de água é a chuva pactada nos telhados das edificações, que seria armazenada e distribuída aos pontos de consumo através de uma rede de distribuição específica, independente e isolada da rede de distribuição de água potável.

Por questões de segurança sanitária, cultural e legal, concluiu-se por recomendar esta ação apenas em estabelecimentos industriais e Shopping Centers, onde é viável o controle interno da qualidade sanitária da água, reduzindo os riscos de contaminação.

Também, ao se considerar a economia na vazão diária necessária para o abastecimento público, é forçoso admitir que é uma medida de impacto pouco relevante. Entretanto, seu valor ético, consonante com a gestão e conservação dos recursos hídricos, é potencializado quando considerada sua contribuição na atenuação dos picos de cheias.

Em estabelecimentos industriais de grande porte, seria possível utilizar a água pluvial, coletada nas coberturas, na rega de jardins, lavagens de ruas e pátios, descargas de vasos sanitários e mictórios e outros usos em que não é necessário água potável. Nesses estabelecimentos, é viável o controle interno da qualidade sanitária da água, reduzindo os riscos de contaminação.

O mesmo raciocínio pode ser aplicado aos grandes estabelecimentos comerciais, tais como shopping centers, aeroportos, grandes terminais rodoviários, metroviários, ferroviários, etc.

Em todos esses casos trata-se de soluções individuais, atreladas à maior ou menor consciência sobre o valor da água, que pode ser despertado pela implementação do Programa de Educação Ambiental, apresentado neste documento.

Avaliações feitas para shopping centers de grande porte indicam que o armazenamento de águas pluviais pode atender à demanda diária dos sanitários neles existentes.

14.6.2 UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE REBAIXAMENTO DO FREÁTICO

Em alguns edifícios que contam com pavimentos no subsolo, são instalados sistemas de coleta de água do lençol freático, visando a drenagem na área escavada. A água é conduzida a um poço e bombeada para o sistema urbano de águas pluviais.

Normalmente as vazões bombeadas são da ordem de 1 m³/dia, quantia irrisória, razão pela qual recomenda-se descartar esta ação.

14.7 Controle de Cheias

As Ações Não Estruturais relacionadas ao controle de cheias foram consideradas tendo como foco a bacia do Alto Tietê, onde ocorrem efetivamente grandes inundações. Não obstante, muitas das ações, principalmente aquelas relacionadas ao uso e à ocupação do solo, são válidas para as demais.

Na bacia do Alto Tietê, a atenuação dos efeitos das cheias passa pela execução de obras de médio e grande porte, incluindo a aplicação de soluções não convencionais, pela atuação sobre as causas das inundações, e pela convivência organizada da sociedade com chuvas intensas.

As proposições feitas neste trabalho referem-se às duas últimas abordagens.

Sobre as causas das inundações, as ações concentram-se no disciplinamento do uso e da ocupação do solo, cuja efetividade depende da integração de políticas de governos estadual e municipais relacionadas fundamentalmente a moradia, sistemas viários, e infra-estrutura básica de serviços (água, luz e esgotamento sanitário). Sem a aplicação dessas políticas, expurgadas de apelos demagógicos, nada será conseguido. Será inútil continuar abordando o problema.

Num breve diagnóstico das principais causas das inundações destacam-se:

- #### grande número de bueiros entupidos e pontilhões com seção de escoamento insuficiente;
- #### córregos assoreados e com entulho em diversos pontos;
- #### presença de construções muito próximas ao leito e muitas vezes avançando sobre os córregos, situação, em muitos casos, respaldada pelos códigos de obras municipais; e,
- #### adoção de parâmetros técnicos - rugosidade, bordas livres, períodos de retorno - inadequados para o projeto das canalizações, com reflexos nas capacidades das mesmas.

Fica patente, então, a necessidade de serem alterados os critérios de aplicação de recursos, destinando-se os investimentos também para a área de manutenção, ao invés de concentrá-los somente na execução de obras.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos deixa claro que os projetos dirigidos a intervenções em fundo de vale devem observar as seguintes orientações:

- #### as várzeas dos grandes córregos, onde possível, deverão ser preservadas para funcionar com pulmões;
- #### a canalização de córregos deverá ser executada somente onde for indispensável e através de canal a céu aberto; e,
- #### deverão ser promovidas alterações na legislação de parcelamento de uso e ocupação do solo, com o objetivo de preservar as várzeas e reduzir o processo desordenado de impermeabilização da cidade.

Assim, uma série de ações, não estruturais, devem ser desenvolvidas, dentro de um amplo programa de prevenção e controle de inundações, envolvendo:

Educação Ambiental

É uma ação não estrutural por excelência, uma vez que pressupõe uma mudança de atitudes, tanto das autoridades quanto da população, no esforço de melhoria das condições ambientais.

Capacitação de Recursos Humanos

A adoção de ações não estruturais para controle de inundações, também pressupõe a existência de recursos humanos capacitados a implementá-las. É necessário que as instituições diretamente relacionadas com os problemas de drenagem dominem as tecnologias apropriadas, implantem obras e medidas eficientes, desenvolvam campanhas de comunicação social e promovam a participação pública, estabeleçam critérios e normas, apliquem leis e regulamentos e exerçam, em síntese, a liderança técnica, administrativa e política no setor.

Sistema de Alerta e Defesa Civil

A Constituição Estadual de 1989 dispõe que, para proteger e conservar as águas e prevenir seus efeitos adversos, o Estado incentivará a adoção, pelos municípios, de medidas no sentido da implantação de sistemas de alerta e defesa civil com o objetivo de garantir a segurança e a saúde pública, quando de eventos hidrológicos indesejáveis (art. 210, III).

É uma das formas importantes de convivência com as inundações, na medida em que se procura minimizar os efeitos, ao prever o fenômeno, evitando o fator surpresa e acionando medidas de emergência, de socorro e assistência à população afetada.

Disciplinamento do Uso e Ocupação do Solo

Dentre todas as ações não estruturais de controle de enchentes, o disciplinamento do uso e ocupação do solo apresenta um caráter preventivo de longo prazo.

Este disciplinamento é feito através de legislação. Suas implicações não se prestam somente ao interesse específico de controle de inundações, mas também ao controle da poluição das águas, à recarga dos lençóis subterrâneos, às condições de moradia e ao meio ambiente como um todo.

Para esse fim, devem ser elaboradas e implementadas leis municipais que disciplinem a ocupação do solo em regiões ribeirinhas e delimitem áreas, tanto pelas cotas atingidas quanto pela alta velocidade de escoamento das águas.

Outro aspecto importante a ser considerado refere-se à implantação de loteamentos e à urbanização indisciplinada, com desmatamento de vastas áreas, provocando erosão do solo com conseqüente assoreamento dos cursos d'água. Deve ser criada legislação específica que dê suporte às ações necessárias para disciplinamento desses loteamentos.

Deve ser revisto o modelo de ocupação dos fundos de vale, de canalização de córregos e implantação de vias marginais, e analisadas alternativas de medidas integradas, estruturais e não estruturais, de natureza preventiva e institucional. Como ações a serem tomadas neste sentido, destacam-se:

- a) Restrição à ocupação indisciplinada das várzeas, procurando preservá-las e criação de parques lineares de fundo de vale. Devem ser previstas também restrições à implantação de infraestrutura em áreas de riscos de ocorrência de inundações, tais como água encanada, rede de esgotos, iluminação pública, rede de energia elétrica e telefone.
- b) Identificação e mapeamento das áreas sujeitas a inundação, levando em conta a frequência de ocorrência do evento e sua evolução com a urbanização das bacias.
- c) Estabelecimentos de zoneamento das áreas inundáveis, considerando os riscos associados e os usos compatíveis com a função natural dessas áreas.
- d) Fixação de taxas de impermeabilização do solo nas áreas de urbanização não consolidadas e nas recomendadas para expansão futura. Devem ser desenvolvidos dispositivos legais e regulamentos sobre restrições e desincentivos à impermeabilização do solo e incentivos tributários ou relativos ao direito de construir para manutenção de áreas permeáveis.
- e) Estudo em bacias-piloto, da implantação de medidas estruturais não convencionais que preservem ou aumentem a capacidade de retenção e armazenamento de águas pluviais, tais como poços filtrantes, reservatórios de retenção e cisternas, pisos e pavimentos permeáveis, etc.

Limpeza Urbana

A deficiência de coleta e disposição dos resíduos sólidos, além de contribuir para a degradação da qualidade da água, favorece a obstrução de bocas de lobo, bueiros e galerias e o aumento da necessidade de desassoreamento dos rios e córregos.

Critérios de Planejamento, Projeto, Operação e Manutenção

Muitas obras de drenagem urbana foram projetadas e executadas, segundo critérios consagrados. Algumas estão funcionando dentro dos objetivos esperados, enquanto que um grande número apresenta desempenho bem abaixo do desejado.

Surge assim, a necessidade de rever alguns conceitos básicos de planejamento, projeto, operação e manutenção de obras de drenagem, revendo conceitos de hidrologia, bem como analisando o comportamento hidráulico das estruturas em operação.

Dentre outros, deve-se dar atenção aos seguintes aspectos:

estudo do micro-clima urbano: antes de efetuar a análise de uma determinada bacia urbana é preciso considerar toda a região onde está inserida a área em estudo e conhecer tendências gerais de urbanização da região.

estudo hidrológicos: para dimensionamento hidráulico de obras de drenagem urbana como galerias e canais, já está consagrado o uso de diversos métodos para o cálculo de vazões. No entanto, um dos problemas que permanece polêmico é o da fixação do período de retorno (tempo de recorrência) das vazões de projeto.

estudo de dimensionamento hidráulico de galerias e canais: um dos problemas que os técnicos enfrentam é o da escolha entre galerias e canais abertos. Nessa tarefa deve-se levar em conta muitos fatores como o custo de desapropriação, da construção, facilidade de execução da obra e manutenção, possibilidade de futuras ampliações e melhor aproveitamento de suas áreas marginais. Muitas vezes, o custo e a facilidade de manutenção não são devidamente considerados.

14.8 Programa de Educação e Comunicação Social

O esgotamento das fontes de água está conduzindo os países desenvolvidos a adotarem programas amplos de educação e reciclagem. Nos Estados Unidos já é obrigatório o uso de descargas econômicas, de 6 litros, em 14 estados. O mesmo ocorre com outros equipamentos hidráulicos. Na avaliação do Worldwatch Institute, com o programa global implantado, o consumo doméstico médio nos Estados Unidos deve cair de 291 para 204 litros/hab.dia, uma economia de quase 30%.

No Brasil, particularmente na área abrangida pelo Plano, o quadro histórico de abundância hídrica não estimulou até o momento a adoção de programas permanentes de educação e reciclagem. Esta situação clara e rapidamente está mudando, com a perspectiva da limitação das disponibilidades hídricas e restrições ambientais cada vez mais evidentes. Ademais, mesmo do ponto de vista econômico, em geral, a conservação é mais indicada que a ampliação da capacidade de produção.

O programa de educação e comunicação social proposto é constituído por 5 blocos de cursos, concebidos para atingir públicos-alvo diferenciados, sintetizados no Quadro 14.11. Tão importantes quanto a disseminação dos conceitos de gestão e conservação dos recursos através de cursos, é a sua divulgação por meio da mídia, através de campanhas publicitárias.

As campanhas publicitárias têm por finalidade repassar as mensagens mais contundentes das Ações Não Estruturais ora propostas, alcançar amplos segmentos da população, de modo a popularizar e tornar permanentes as preocupações em torno das metas propostas.

Informar sobre a existência de equipamentos mais econômicos, manutenção doméstica, o que significa uma torneira pingando, qual o consumo ideal, cobrança da água, entre outros, é dar instrumentos, à população alheia ao assunto, para colaborar com as metas de conservação, imprescindíveis à comunidade.

Na implementação destas campanhas é necessário sensibilizar os meios de comunicação a utilizarem os mecanismos incentivados já existentes e à sua disposição, e os realizarem como "serviço de utilidade pública".

Por sua vez, a realização de tais objetivos terá maiores garantias se os projetos que resultarem do programa ora proposto tiverem características que lhes confirmem maior eficiência. Isto será possível, se:

- #### forem permanentes;
- #### abrangerem os vários segmentos e faixas etárias da população de forma direta e específica;
- #### utilizarem os meios de educação formal e também os veículos de comunicação;
- #### resultarem da articulação institucional;
- #### lograrem obter a adesão de parcelas da população cuja conduta atuará como exemplo indutor dos procedimentos dos demais;
- #### os procedimentos a serem desestimulados chegarem a ser considerados anti-sociais por parcelas expressivas da população;
- #### estiverem integrados ao conteúdo de programas educacionais para a vida comunitária, contribuindo para o desenvolvimento da noção de cidadania.

Propõe-se a realização, no início, de duas campanhas anuais, de forma consorciada com outros eventos, alguns deles decorrentes de drásticas e forçadas alterações nas condições de consumo, tais como necessidades de racionamento ou desastres na rede de distribuição.

Para veiculação de duas campanhas anuais com um mês de duração cada uma, estimou-se um custo de R\$ 1,6 milhões.

É difícil avaliar a economia de água a que um programa desta natureza poderá conduzir a longo prazo, 25 anos. Com base em indicadores nacionais e internacionais detectados ao longo deste trabalho, parece razoável adotar uma meta de cerca de 1,5% para o horizonte 2020. O monitoramento dos resultados da ação permitirá os ajustes de rota e metas.

QUADRO 14.11 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL

Bloco	Público Alvo	Nº de Pessoas	Expectativa para 4 anos % e público anual	Cursos
Educação	Professores do 1º e 2º grau	8.000	50% e 1.000	### conceitos básicos ### usos e gestão da água ### gerenciamento de usos múltiplos ### atividades em classe
Uso Industrial	empresas industriais	15.000	30% e 1125	### conceitos básicos ### disponibilidades, fontes, usos e gestão de água, tarifação, racionalização do uso
Uso Doméstico	síndicos, zeladores e administradoras de edifícios	50.000	20% e 2250	### conceitos básicos ### bacia e uso compartilhado ### tarifação como instrumento de gestão e redução de custos
Irrigação	irrigantes	20.000	25% e 1.250	### conceitos básicos ### racionalização de uso e redução de custos ### relações solo-água-planta
Geral	formadores de opinião	1.000	100% e 250	### conceitos básicos ### usos e gestão da água ### gerenciamento de usos múltiplos ### processos e parâmetros ambientais
Totais			5.875	240 cursos/ano, a R\$ 5.000/curso num total anual de R\$ 1,2 milhões

14.9 Resultados Globais Esperados

Dentre os oito conjuntos de Ações Não Estruturais, resultaram mais impactantes sobre a utilização dos recursos hídricos, pela ordem: a redução de perdas de água nos sistemas públicos de abastecimento; a racionalização do uso na irrigação; a educação ambiental e a comunicação social; a racionalização no âmbito industrial; e a racionalização no âmbito doméstico.

No âmbito industrial verificou-se haver espaço para avanços significativos nos processos de reuso e reciclagem. Acredita-se que, em 2020, poder-se-ia reduzir o componente industrial da demanda sobre os recursos hídricos de cerca de 2 m³/s nas bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí.

A obtenção dos custos desses tipos de racionalização, para terem consistência, deverão ser objeto de estudo específico, tendo em vista a grande diversidade de indústrias e de processos envolvidos.

Assim sendo, limitou-se a contribuição desse grupo de ações específicas, para o abatimento das demandas sobre os recursos hídricos, ao reuso das águas de lavagem dos filtros das ETAs. Em 2020, um abatimento 0,3 m³/s nas bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí.

A racionalização do uso na irrigação impacta diretamente a disponibilidade para outros usos nas bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, tendo em vista as captações "em marcha", características dessas bacias. Projeta-se uma redução de demanda de 1,2 m³/s, valores para 2020.

No grupo da racionalização no âmbito doméstico, considerou-se somente a redução de demanda proporcionada pela utilização de vasos sanitários de descarga reduzida (VDR), alcançando em 2020, 0,3 m³/s nas bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí. Acredita-se ser possível a substituição paulatina de outros equipamentos de uso doméstico por novos modelos de menor consumo de água.

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 0,4 m³/s nas bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí.

A redução de perdas de água nos sistemas públicos responde pela maior parcela de redução das demandas sobre os recursos hídricos, conforme as estimativas feitas no presente trabalho chegando a 50% nas bacias do Piracicaba/Capivari/Jundiaí.

O Quadro 14.12 relaciona as reduções de demanda aos custos incorridos. Observa-se que até o ano 2005 há concentração de investimentos necessários à preparação dos processos para racionalização e à obtenção dos primeiros resultados significativos.

**QUADRO 14.12 - REDUÇÕES DE DEMANDAS SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS (M³/S)
E CUSTOS ACUMULADOS ATÉ O ANO INDICADO (R\$ MILHÕES)**

AÇÃO		2000	2005	2010	2015	2020
• Controle de Perdas nas Redes Públicas (Redução de 6,5% em 2020)	R	0,7	1,1	1,3	1,4	1,5
	C	22,5	29,8	31,9	32,5	32,8
• Racionalização no Âmbito Doméstico • Bacias VDR (1,5% da vazão produzida)	R	-	0,1	0,2	0,3	0,3
	C	-	-	-	-	-
• Racionalização no Âmbito Industrial • Reuso - ETAs (1,5% da vazão produzida)	R	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
	C	NA	NA	NA	NA	NA
• Racionalização na Irrigação (Hipótese conservadora 15% até 2020)	R	-	0,4	0,8	1,0	1,2
	C	2,9	4,8	4,8	4,8	4,8
• Educação e Comunicação Social (1,5% da vazão produzida) (25% dos custos)	R	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4
	C	2,8	6,3	8,8	11,3	13,8
T O T A I S	R	0,9	1,8	2,7	3,2	3,7
	C	28,2	40,9	45,5	48,6	51,4

R = redução

C = custo

NA = não avaliado

