

## 5 CENÁRIOS

Conforme deliberação CRH nº 62, de 4 de setembro de 2006 que aprovou os procedimentos, para elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica devem ser propostos três cenários. O **Cenário Desejável** identifica, dentre as propostas e projeções, quais ações que poderão ser iniciadas ou realizadas nos próximos quatro anos. O **Cenário Piso** identifica, dentre as ações propostas no cenário desejável quais já tem verbas comprometidas ou deverão ter. O **Cenário Recomendado** identifica dentre as ações propostas no cenário desejável quais devem ser incluídas com a ampliação dos recursos financeiros.

Na construção dos três cenários propostos foram adotadas a estrutura dos Programas de Duração Continuada (PDC's) estabelecidos conforme deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005 que aprovou nova estrutura constituída de 8 PDC's, que resumidamente são:

PDC 1	BASE DE DADOS, CADASTROS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS - BASE
PDC 2	GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS – PGRH
PDC 3	RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA - RQCA
PDC 4	CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D' ÁGUA – CPCA
PDC 5	PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS – URRH
PDC 6	APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DOS RECURSOS HÍDRICOS – AMRH
PDC 7	PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS - PDEH
PDC 8	CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA

### 5.1 Cenário Desejável

O Cenário Desejável para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu é formulado sem restrições financeiras, contemplando todas as ações propostas e possíveis de serem realizadas, ou pelo menos iniciadas no horizonte do plano. O **Quadro 51** apresenta os valores a serem investidos a curto, médio e longo prazos para as metas propostas na solução dos problemas e o gerenciamento dos recursos hídricos.

A curto prazo o montante de recursos totaliza R\$ 137.353.884,66. A grande maioria desse recurso é destinada a Meta 1, de coleta e tratamento do esgoto urbano (70%), considerado o maior problema da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.

**Quadro 51: Cenário desejável para as metas estabelecidas a curto, médio e longo prazos para a gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.**

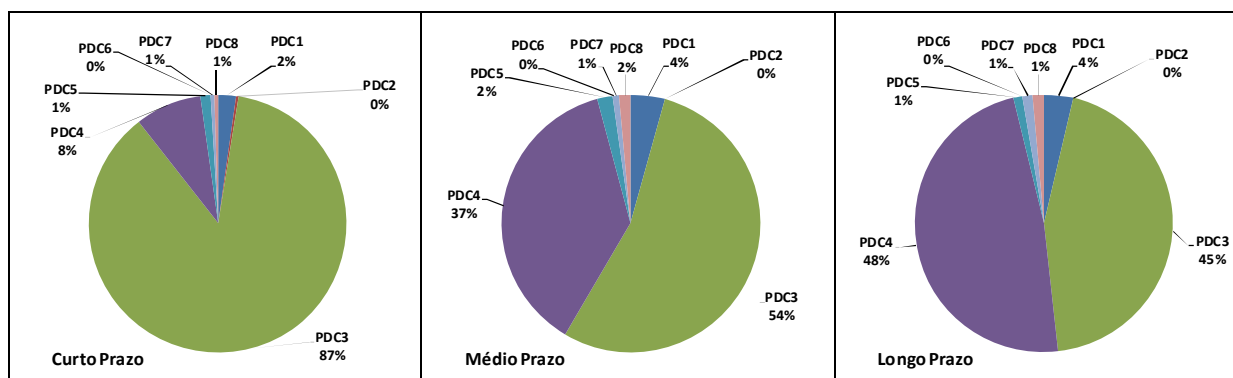
METAS	PDC	(A) Curto Prazo 2008/2011	(B) Médio Prazo 2012/2015	(C) Longo Prazo 2016/2019	Atores
<b>METAS LIGADAS AO CONTROLE DA POLUIÇÃO</b>					
<b>META 1:</b> Coletar e tratar 100% do esgoto urbano	<b>3</b>	112.992.626,56	30.819.441,03	14.966.765,46	Municípios
<b>META 2:</b> Destinar de forma adequada 100% dos resíduos sólidos domiciliares	<b>3</b>	19.050.000,00	2.940.000,00	16.740.000,00	Municípios

METAS	PDC	(A) Curto Prazo 2008/2011	(B) Médio Prazo 2012/2015	(C) Longo Prazo 2016/2019	Atores
<b>METAS LIGADAS AO MONITORAMENTO DAS ÁGUAS</b>					
<b>META 3:</b> Ampliar a rede regional de monitoramento da qualidade das águas em 30 pontos	1	1.517.760,00	1.762.560,00	1.762.560,00	Estado
<b>META 4:</b> Instalar rede de monitoramento telemétrico para medição de vazão	1	760.000,00	480.000,00	480.000,00	Estado
<b>METAS LIGADAS AO CONTROLE DA EXPLORAÇÃO E USO DA ÁGUA</b>					
<b>META 5:</b> Montar e manter atualizado cadastro de usuários de água	1	420.000,00	120.000,00	120.000,00	Estado (DAEE/CETESB)
<b>METAS LIGADAS A INFRA-ESTRUTURA DE ABASTECIMENTO</b>					
<b>META 6:</b> Possuir infra-estrutura de abastecimento para atendimento de 100% da população urbana	3	2.226.120,08	1.929.524,43	1.929.524,43	Municípios e Concessionárias (SABESP)
<b>META 7:</b> Diminuir para no máximo 25% as perdas de água na distribuição	5	1.975.000,00	1.300.000,00	750.000,00	Municípios e Concessionárias (SABESP)
<b>METAS LIGADAS AO CONTROLE DE EROSÃO E ASSOREAMENTO</b>					
<b>META 8:</b> Incentivar a criação e manutenção de viveiros e banco de sementes de espécies nativas	4	900.000,00	800.000,00	800.000,00	Municípios e ONG's
<b>META 9:</b> Diagnosticar as áreas de preservação permanente (APP) e iniciar processo de recuperação	4	11.866.540,00	23.643.080,00	35.464.620,00	Municípios e ONG's
<b>META 10:</b> Viabilizar planos de macro-drenagem para todos os municípios da bacia	7	690.000,00	450.000,00	1.050.000,00	Municípios
<b>METAS PARA VIABILIZAÇÃO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS</b>					
<b>META 11:</b> Atualização e integração das bases de dados existentes para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.	1	220.000,00	80.000,00	80.000,00	CBH/SEX
<b>META 12:</b> Estudos e proposições para o reenquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderante.	1	250.000,00	40.000,00	40.000,00	CBH e Estado
<b>META 13:</b> Elaboração e divulgação de relatórios de situação dos recursos hídricos anuais	1	80.000,00	80.000,00	80.000,00	CBH/SEX
<b>META 14:</b> Elaboração e divulgação do plano de bacias	1	200.000,00	200.000,00	200.000,00	CBH
<b>META 15:</b> Estudos para a implementação da cobrança	2	470.000,00			CBH
<b>Meta 16:</b> Incentivo a programas de treinamento e capacitação; de educação ambiental; e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.	8	800.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00	Estado, Municípios, ONG's e CBH
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>137.353.884,66</b>	<b>77.589.518,84</b>	<b>80.582.718,48</b>	

A **Figura 49** e o **Quadro 52** apresentam um resumo dos investimentos necessários para se atingir as metas propostas nesse plano de bacia sumarizados pelos programas de duração continuada (PDCs). Pode se observar que no curto prazo os maiores investimentos encontram-se no PDC 3, ou seja, na recuperação da qualidade dos corpos d'água, já no

médio e longo prazo esses investimentos tendem a diminuir em função da finalização das obras de construção das estações de tratamento de esgoto doméstico.

No médio e principalmente no longo prazos os investimentos começam a se concentrar no PDC 4, destinado à conservação e proteção dos corpos d' água e estão fortemente voltados à recuperação das áreas de preservação permanente.



**Figura 49: Distribuição dos recursos necessários no cenário desejável tomando-se como base os programas de duração continuada (PDC's).**

O PDC 1 que constitui a base de dados, os diferentes tipos de cadastro necessários, bem como estudos e levantamentos é a terceira grande área de investimentos do plano de bacia. Isso se faz necessário para dar suporte ao processo de gestão dos recursos hídricos, na elaboração de diagnósticos e relatórios, assim como no cadastro de usuários e no monitoramento da qualidade de disponibilidade das águas.

**Quadro 52: Investimentos necessários na bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu a curto médio e longo prazos.**

Programa de Duração Continuada (PDC)	Investimentos necessários (R\$)		
	Curto	Médio	Longo
PDC1	3.447.760,00	2.762.560,00	2.762.560,00
PDC2	470.000,00	-	-
PDC3	134.268.746,64	35.688.965,45	33.636.289,89
PDC4	12.766.540,00	24.443.080,00	36.264.620,00
PDC5	1.975.000,00	1.300.000,00	750.000,00
PDC6			
PDC7	690.000,00	450.000,00	1.050.000,00
PDC8	800.000,00	1.000.000,00	1.000.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>154.418.046,64</b>	<b>65.644.605,45</b>	<b>75.463.469,89</b>

## 5.2 Cenário Piso

O Cenário Piso é formulado a partir de uma visão mais realista, identificação dentre as ações propostas no cenário desejável quais já tem verbas comprometidas ou deverão ter.

Para a elaboração do cenário piso foram levantados os recursos provenientes do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, do Programa Água Limpa e do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC, da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP e recursos próprios dos Municípios.

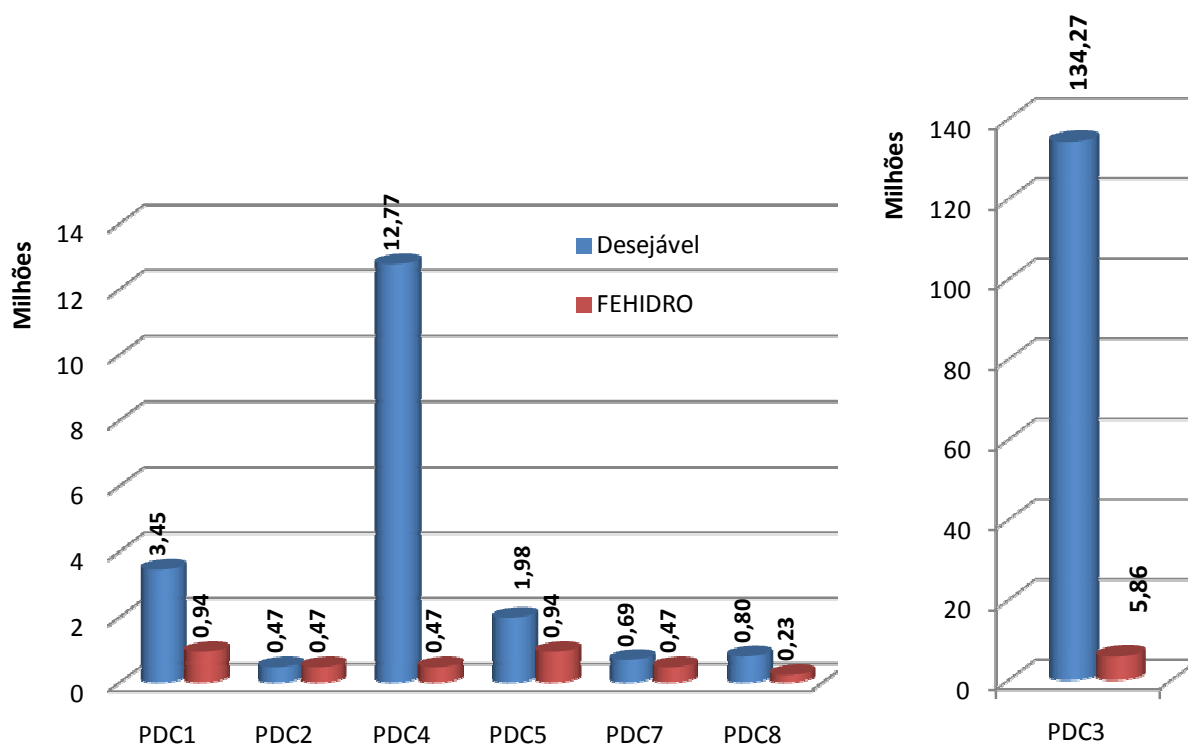
O **Quadro 53** apresenta os recursos anuais e quadrienais do FEHIDRO cujo montante foi obtido a partir de média dos recursos repassados nos últimos quatro anos. São no total R\$ 9.381.110,68 que devem ser gastos conforme a distribuição percentual sugerida na terceira coluna, de acordo com os PDCs. Na última coluna estão alocadas as metas para a gestão dos recursos hídricos apresentadas no plano de bacia.

**Quadro 53: Estimativa dos recursos disponibilizados pelo FEHIDRO para o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Mogi Guaçu.**

	Distribuição Original (%)	Distribuição Sugerida (%)	Recursos (R\$)		Metas a contemplar de acordo com prioridades do prognóstico
			Anual	Quadri-anual	
PDC1	10,0	10,0	234.527,77	938.111,07	Metas 3, 4, 5, 11, 12, 13 e 14
PDC2	5,0	5,0	117.263,88	469.055,53	Meta 15
PDC3	70,0	62,5	465.798,54	5.863.194,18	Metas 1, 2 e 6
PDC4	5,0	5,0	117.263,88	469.055,53	Metas 8 e 9
PDC5	2,5	10,0	234.527,77	938.111,07	Meta 7
PDC6	2,5	0,0	-	-	
PDC7	2,5	5,0	117.263,88	469.055,53	Meta 10
PDC8	2,5	2,5	58.631,94	234.527,77	Meta 16
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>2.345.277,67</b>	<b>9.381.110,68</b>	

Em um comparativo entre os recursos do FEHIDRO e os recursos do cenário desejável (**Figura 50**) pode se observar que as duas maiores defasagens são encontradas no PDC 3 (gráfico a parte) e no PDC 4.

O PDC 1 onde estão inseridas a base de dados, o monitoramento das águas e o cadastro de usuários tem-se apenas 27 % dos recursos necessários o que pode dificultar as ações gerenciais do CBH Mogi.



**Figura 50: Comparação entre os recursos disponibilizados pelo FEHIDRO e os recursos calculados para o cenário desejável classificados por PDC.**

Na área de saneamento além dos recursos FEHIDRO existem outras fontes que são utilizadas pelos municípios, nas soluções de seus problemas.

O PAC - Programa de Aceleração do Crescimento é um programa do Governo Federal de expansão do crescimento que visa o investimento em infra-estrutura que, aliado a medidas econômicas, e pretende estimular os setores produtivos e, ao mesmo tempo, levar benefícios sociais para todas as regiões do país.

Os recursos do PAC para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu estão inseridos no **Quadro 54**. No total são R\$ 70.197.000,00 a serem investidos, dos quais R\$ 4.000.000,00 são obras de ampliação do sistema de abastecimento de água (construção de adutora de água bruta) no município de Leme já em fase de obras; R\$ 45.229.600,00 já foram contratados e R\$ 20.967.400,00 estão em fase de contratação.

A grande maioria dos proponentes são os próprios municípios, a exceção do projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água e reservação do Município de São João da Boa Vista que está sendo proposto pela SABESP. Os recursos destinados a esgoto doméstico representam 52% do total, enquanto que para o abastecimento público serão investidos 9%. Também estão sendo propostos projetos de obras para drenagem e aterro sanitário; programa de redução de perdas de água de abastecimento; e os planos de saneamento ambiental dos municípios de Águas de Lindóia e Socorro.

**Quadro 54: Investimentos do PAC - Programa de Aceleração do Crescimento para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.**

Município	Proponente	Tipo	Investimento Previsto (R\$) 2007/2010	Estágio
Leme	Município	Ampliação do sistema de abastecimento de água - construção de adutora de água bruta	4.000.000,00	Obras
Leme	Município	Construção de interceptores, emissários e estação de tratamento de esgotos	18.140.200,00	Contratado
Mogi Guaçu	Município	Adequação da lagoa de esgotos do córrego do Ipê	5.000.000,00	Contratado
Mogi Guaçu	Município	Ampliação do sistema de abastecimento de água - poços artesianos	126.000,00	Em contratação
Mogi Guaçu	Município	Rede coletora e de afastamento de esgotamento sanitário	420.000,00	Em contratação
Mogi Guaçu	Município	Rede coletora e sistema de afastamento de esgotos nos distritos industriais	4.820.000,00	Contratado
Mogi Guaçu	Município	Sistema de tratamento de esgotos de Mogi Guaçu	2.500.000,00	Contratado
Mogi Mirim	Município	Ampliação do sistema de abastecimento de água - sistema Morro Vermelho	1.297.900,00	Em contratação
Mogi Mirim	Município	Estação de tratamento de esgoto JD Planalto	317.600,00	Em contratação
Águas de Lindóia	Município	Elaboração de estudos e projetos para ETE	94.500,00	Em contratação
Águas de Lindóia	Município	Plano diretor de águas e plano de saneamento ambiental	39.900,00	Em contratação
Lindóia	Município	Abastecimento de Água	500.000,00	Contratado
Itapira	Município	Implantação do programa de redução de perdas físicas de água	2.075.800,00	Em contratação
Socorro	Município	Elaboração de plano municipal de saneamento ambiental	63.000,00	Em contratação
São João da Boa Vista	Município	Encerramento do aterro sanitário atual	2.131.500,00	Em contratação
São João da Boa Vista	Município	Implantação de aterro sanitário	8.462.500,00	Em contratação
Pirassununga	Município	Instalação de estação elevatória de esgoto bruto e emissário de esgoto	2.828.000,00	Em contratação
Porto Ferreira	Município	Drenagem - construção de galeria de águas pluviais	3.350.000,00	Contratado
Jaboticabal	Município	Drenagem - obra de canalização no córrego Jaboticabal	10.919.400,00	Contratado
Sertãozinho	Município	Ampliação do sistema de tratamento de esgoto	2.436.000,00	Em contratação
São João da Boa Vista	SABESP	Ampliação do sistema de abastecimento de água e reservação	674.700,00	Em contratação

Fonte: Programa de Aceleração do Crescimento para o Estado de São Paulo (março de 2008) <<http://www.brasil.gov.br/pac/>>.

O Programa Água Limpa é um dos projetos estratégicos do Governo do Estado de São Paulo em uma ação conjunta da Secretaria de Saneamento e Energia, por intermédio do Departamento de Águas e Energia (DAEE) e da Secretaria da Saúde. O programa prevê a implantação de sistemas de tratamento de esgotos urbanos, em municípios de até 30 mil habitantes, não operados pela Sabesp. São abrangidos pelo programa a interceptação, os emissários, as estações elevatórias, as linhas de recalque e as lagoas de estabilização, sendo que o município cede a área e se responsabiliza pela rede de coleta de esgotos.

Na bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu 9 municípios fazem parte do programa (Quadro 55), perfazendo um total aproximado de 24,5 milhões de reais. As obras do

município de Taquaral já foram concluídas, três obras estão em andamento e cinco novos convênios forma firmados.

**Quadro 55: Investimentos do Programa Água Limpa para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.**

Município	Recursos Alocados (R\$)	Situação
Américo Brasiliense	5.500.000,00	Novos Convênios
Barrinha	4.700.000,00	Novos Convênios
Descalvado	3.900.000,00	Novos Convênios
Engenheiro Coelho	2.500.000,00	Em Andamento
Guatapar	1.000.000,00	Em Andamento
Lindóia	1.600.000,00	Em Andamento
Santa Cruz das Palmeiras	3.200.000,00	Novos Convenios
Santa Lucia	1.400.000,00	Novos Convenios
Taquaral	712.000,00	Concluida 2008
<b>TOTAL</b>	<b>24.512.000,00</b>	

Fonte: DAEE - Departamento de guas e Energia Eletrica da Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de Sao Paulo.

A SABESP que atua nos municípios de guas da Prata, Espírito Santo do Pinhal, Guariba, Santo Antnio do Jardim, São João da Boa Vista, Serra Negra e Socorro tem investimentos previstos de R\$ 21.207.365,71 para o curto prazo e R\$ 38.512.480,16 para o médio prazo. São praticamente 74% de recursos próprios e o restante vindos basicamente do PAC, Caixa Econômica Federal e FEHIDRO.

Para o município de Socorro a SABESP solicitou ao BNDES recursos no montante de 19 milhões de reais para a finalização do sistema de esgoto sanitário. Esses recursos não foram somados aos investimentos anteriormente apresentados pois o projeto ainda se encontra em análise no BNDES e por isso também não apresenta previsão de início de obras.

Contudo a SABESP anota que as ações sob sua responsabilidade foram listadas a partir do planejamento vigente na empresa em 2008/2009. Esse planejamento  revisto periodicamente com o objetivo de adequação das necessidades dos sistemas de água e esgoto aos recursos disponíveis que, por sua vez, são variáveis em função das conjunturas econmicas nacional e internacional. Sendo assim, essas ações poderão ser alteradas em termos da definição do objeto, valores e cronogramas como resultado das revisões perodicas do planejamento da SABESP.

O município de Mogi Mirim, em iniciativa inédita na história do Saneamento Paulista contratou por meio de licitação o consórcio Site Saneamento - do qual fazem parte a Sabesp e as empresas OHL Medio Ambiente, Inima S.A.U – Unipersonal, Tecnicas Y Gestion Medio Ambiental S.A.U. e Estudos Técnicos e Projetos Etep Ltda. - autorizando a concessão dos serviços de interceptação, afastamento e tratamento dos esgotos por 30 anos. O consórcio vai investir no município R\$ 53,3 milhões e o custo total de operação em 30 anos está estimado em R\$ 285,2 milhões.

As informações contidas nesse capítulo não contemplam os valores gastos com a manutenção de sistemas, como por exemplo estações de tratamento de água; estações de

tratamento de esgoto, operação de aterros sanitários. Sabe-se que existem outras ações sendo desenvolvidas para a melhoria dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu e que não estão citadas nesse relatório, principalmente as iniciativas do setor privado. Essa deficiência de informações deve ser sanada com um banco de dados desenvolvido e gerenciado pelo próprio CBH Mogi. O banco de dados deve fornecer os subsídios necessários para as atualizações do plano de bacias e para a elaboração dos relatórios de situação.

As ações necessárias para se atingir as metas propostas estão priorizadas conforme os problemas diagnosticados na bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu e aquelas que não se encontram em andamento (por exemplo, a contratação das estações de tratamento de esgoto) serão fomentadas junto aos atores envolvidos, identificados na última coluna do quadro de metas do cenário desejável (**Quadro 49**), sendo que não serão estabelecidas quais ações serão executadas com os recursos existentes.

### 5.3 Cenário Recomendado

O Cenário Recomendado é formulado a partir da identificação dentre as ações propostas no cenário desejável que devem ser incluídas com a ampliação dos recursos financeiros.

Os recursos financeiros adicionados no cenário recomendado provêm da implantação da cobrança pelo uso da água. Para se estabelecer o valor de arrecadação optou-se por trabalhar com os parâmetros estabelecidos no PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007 em seu Relatório 8 - Simulação do potencial de arrecadação (SÃO PAULO - DAEE, 2004). O referido relatório apresenta três simulações de cobrança: utilizando-se os dados do cadastro de usos do DAEE; utilizando-se os dados das demandas estabelecidas no PERH 2004-2007; e para um efeito comparativo, adotando se como preços unitários finais, os valores cobrados na bacia do Rio Paraíba do Sul.

O **Quadro 56** apresenta os parâmetros utilizados para os cálculos de simulação de cobrança com as demandas estabelecidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007 e o **Quadro 57** reproduz os resultados das simulações para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.

**Quadro 56: Parâmetros utilizados para os cálculo de simulação de cobrança pelo uso da água realizadas com demandas do PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos.**

Usuários	Vazão de captação (m3/ano)	Vazão de lançamento (m3/ano)	Consumo (m3/ano)	DBO (Kg/ano)
Doméstica	166.194.720	111.142.002	42.258.815	12.284.323
Industrial	128.982.240	75.356.539	78.805.375	54.283.768
Irrigação	263.010.240	92.467.399	244.553.566	3.125.932
<b>Total</b>	<b>558.187.200</b>	<b>278.965.940</b>	<b>365.617.756</b>	<b>69.693.931</b>

Fonte SÃO PAULO - DAEE (2004)



**Quadro 57: Resultados de simulações de cobrança pelo uso da água realizadas com demandas do PERH- Plano Estadual de Recursos Hídricos, tomando-se como base o valor do PUF (Preço Unitário Final) de R\$ 0,013464.**

Usuários	Valor Captação (R\$)	Valor Consumo (R\$)	Valor DBO (R\$)	Total (R\$)
Doméstica	1.609.262,96	568.981,98	165.397,60	2.343.642,54
Industrial	6.793.722,27	1.061.052,91	730.888,59	8.585.663,77
Irrigação	3.655.871,80	3.292.723,01	42.088,24	6.990.683,04
<b>Total</b>	<b>12.058.857,03</b>	<b>4.922.757,90</b>	<b>938.374,42</b>	<b>17.919.989,35</b>

Fonte SÃO PAULO - DAEE (2004)

Para se estabelecer o potencial de arrecadação para o período de vigência do plano optou-se por trabalhar com valores bem modestos. Assim, a arrecadação inicial anual deve ser próxima de 50% dos valores de referência do estudo de simulações de cobrança, ou seja, R\$ 8.959.994,68.

Considerando que a cobrança deve iniciar-se em setembro de 2010, estimou-se que a arrecadação no quadriênio de vigência do plano será de R\$ 11.946.659,57. O **Quadro 58** apresenta os valores para o quadriênio 2008/2011 advindos da cobrança pelo uso da água. São no total R\$ 11.946.659,57 que devem ser gastos conforme a distribuição percentual sugerida na terceira coluna, de acordo com os PDCs. Na última coluna estão alocadas as metas para a gestão dos recursos hídricos apresentadas no plano de bacia.

**Quadro 58: Estimativa dos recursos originados pela cobrança do uso da água no período de agosto de 2010 a dezembro de 2011 para o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Mogi Guaçu**

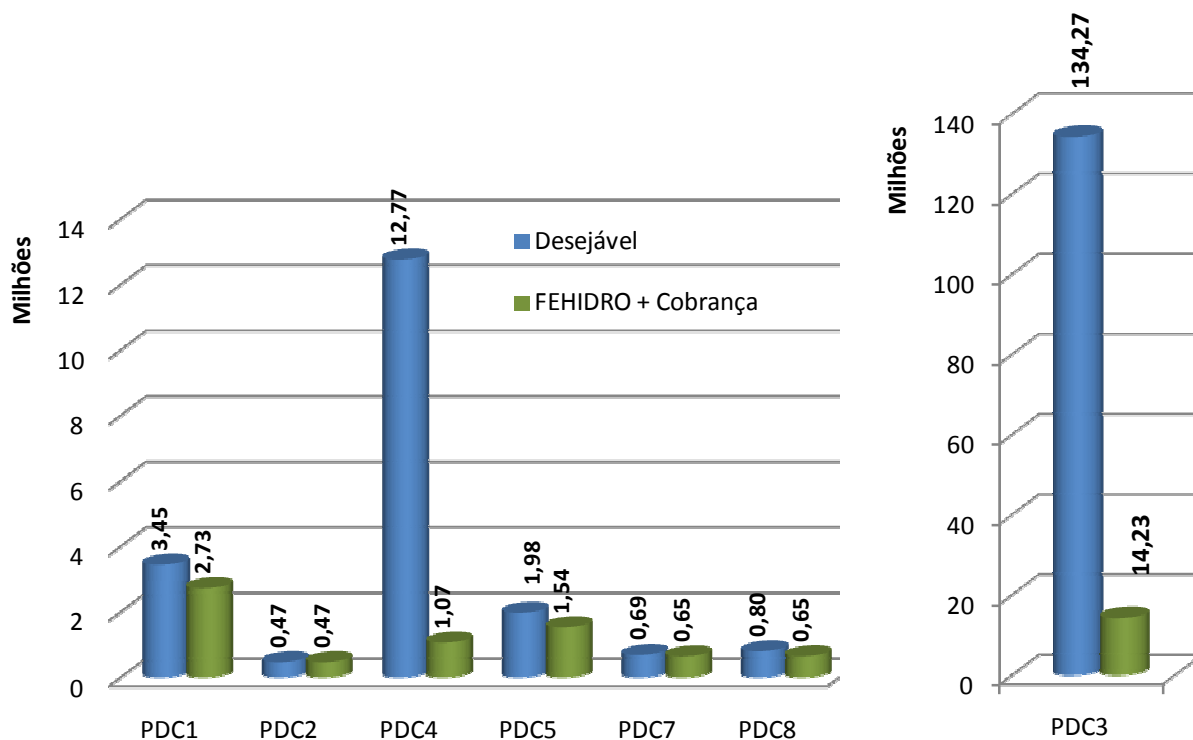
PDC	Distribuição Original	Distribuição Sugerida	Recursos (R\$) Quadriannual	Metas a contemplar de acordo com prioridades do prognóstico
PDC1	10,0	15,0	1.791.998,94	Metas 3, 4, 5, 11, 12, 13 e 14
PDC2	5,0	0,0	-	Meta 15
PDC3	70,0	70,0	8.362.661,70	Metas 1, 2 e 6
PDC4	5,0	5,0	597.332,98	Metas 8 e 9
PDC5	2,5	5,0	597.332,98	Meta 7
PDC6	2,5	0,0	-	
PDC7	2,5	1,5	179.199,89	Meta 10
PDC8	2,5	3,5	418.133,08	Meta 16
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>11.946.659,57</b>	

Em um comparativo entre os recursos do FEHIDRO mais os recursos da cobrança e os recursos do cenário desejável (**Figura 51**) pode-se observar que as duas maiores defasagens continuam sendo aquelas encontradas no PDC 3 (gráfico a parte) e no PDC 4.

Os PDC 2, 7 e 8 apresentam uma quantidade de recursos muito próxima do desejável. No PDC 1 onde estão inseridas a base de dados, o monitoramento das águas e o cadastro de usuários consegue 80% dos recursos necessários nas ações gerencias do CBH Mogi.

Assim como no cenário Piso, optou-se por não estabelecer quais ações serão executadas com os recursos existentes. As ações necessárias para se atingir as metas propostas estão priorizadas conforme os problemas diagnosticados na bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu e aquelas que não se encontram em andamento (por exemplo, a contração

das estações de tratamento de esgoto) serão fomentadas junto aos atores envolvidos, identificados na última coluna do quadro de metas do cenário desejável (**Quadro 49**).



**Figura 51: Comparação entre os recursos disponibilizados pelo FEHIDRO + Cobrança e os recursos calculados para o cenário desejável classificados por PDC.**

## 6 PROGRAMA DE INVESTIMENTO

A partir da discussão e identificação de metas e ações, foram estimados valores para sua execução, constituindo o Programa de Investimentos, efetuado segundo dados levantados nas prefeituras, nos Seminários Regionais, nas Oficinas de Trabalho ou a partir de sugestões discutidas ou propostas no âmbito do CBH-Mogi.

A origem dos recursos do Programa de Investimentos é variada, podendo-se citar:

- Recursos do FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
- Recursos orçamentários oriundos do governo do Estado de São Paulo, de órgãos do Estado (DAEE, CETESB, SMA-SP, SAA etc.) e de estatais, como a SABESP.
- Recursos oriundos do governo federal.
- Recursos orçamentários dos municípios, como contrapartida aos projetos e ações.
- Recursos de investimentos do setor privado, incluindo indústria, agricultores, empresas concessionárias privadas de abastecimento público municipal, etc.
- Recursos de financiamentos internacionais.
- Recursos orçamentários oriundos do governo de outros Estados.

Deve-se observar que o Programa de Investimentos limita-se apenas a propor, a partir das premissas iniciais, ações consideradas prioritárias pelo CBH-Mogi para o Plano de Bacia e que tenham suas despesas cobertas por estas fontes indicadas, não havendo nenhuma relação de compromisso nestas propostas. Assim, cabe ao CBH-Mogi a busca contínua por recursos para implementação das metas propostas pelo Plano.

### 6.1 Estrutura do Plano de Contas

Para a atualização do plano da bacia do rio Mogi Guaçu 2008/2011 optou-se por adotar a estrutura dos PDCs, constituída de 8 programas, conforme deliberação CRH nº. 55, de 15 de abril de 2005. Além disso, assim como o Plano de bacias hidrográficas 2004-2007 dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ/SABESP, 2006) foi acrescentado mais um “item” no Plano de Contas com o objetivo de computar nele as ações e intervenções que não se enquadram nos 8 PDCs, e que dependem fortemente de outros recursos financeiros específicos destinados aos órgãos, diretamente responsáveis pelas suas implementações.

Como salienta PCJ/SABESP, 2006, são ações nitidamente da esfera de competência municipal, ou de empresas de saneamento, ou de atribuições específicas de determinados órgãos, como por exemplo a conservação de estradas rurais, o programa de micro-bacias hidrográficas, a coleta de lixo, seletiva ou não, a rede de distribuição de água, a perfuração de poços para abastecimento público, industrial ou irrigação, a reservação de água, o tratamento de água, as obras de irrigação, os sistemas de águas pluviais (guias, sarjetas, boca de lobo, galerias de águas pluviais), a rede coletora de esgotos, as elevatórias de esgoto, etc.

Estas ações foram agrupadas sob o título global de “Programas que requerem esforços de articulação institucional, mas, fortemente dependentes de outras fontes específicas”, aqui abreviadas por “Ações Correlatas – AC”.

O Plano de Contas para o a atualização do plano da bacia do rio Mogi Guaçu é estruturado como segue:

<b>PDC 1</b>	<b>BASE DE DADOS, CADASTROS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS - BASE</b>
1.01	Base de Dados e Sistema de Informações em recursos hídricos
1.02	Estudos, projetos e levantamentos para apoio ao Sistema de Planejamento de recursos hídricos
1.03	Proposições para o re-enquadramento dos corpos d'água em classes de uso preponderante
1.04	Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacias Hidrográficas e Relatórios de Avaliação do SIGRH
1.05	Operação da rede básica hidrológica, piezométrica e de qualidade das águas.
1.06	Divulgação de dados da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, e de operação de reservatórios
1.07	Monitoramento dos sistemas de abastecimento de água e regularização das respectivas outorgas
1.08	Cadastramento de irrigantes e regularização das respectivas outorgas
1.09	Cadastramento e Regularização de outorgas de poços
1.10	Cadastramento do uso de água para fins industriais e regularização das respectivas outorgas
1.11	Cartografia do Zoneamento da vulnerabilidade natural
1.12	Divulgação da cartografia hidrogeológica básica.
1.13	Desenvolvimento de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas
1.14	Monitoramento dos lançamentos de efluentes domésticos e regularização das respectivas outorgas
1.15	Monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes industriais e regularização das respectivas outorgas
1.16	Monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas
1.17	Cadastramento das fontes de poluição dos aquíferos e das zonas de recarga
<b>PDC 2</b>	<b>GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS – PGRH</b>
2.01	Apoio às entidades básicas do SIGRH e associações de usuários de recursos hídricos.
2.02	Estudos para implementação da cobrança, tarifas e de seus impactos e acompanhamento da sua implementação
2.03	Operacionalização de um Sistema integrado de cadastro, outorga e cobrança.
2.04	Acompanhamento e controle da perfuração de poços para evitar a superexploração de águas subterrâneas
2.05	Articulação com Estados, Municípios, União, e organismos nacionais e internacionais de desenvolvimento e fomento
2.06	Articulação com a ANEEL para as questões que envolvem as outorgas e inserção regional das hidrelétricas
2.07	Promoção da participação do setor privado
<b>PDC 3</b>	<b>RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA - RQCA</b>
3.01	Tratamento dos Efluentes Urbanos, Efluentes das ETAs e disposição final dos lodos das ETEs
3.02	Projetos e obras de prevenção e contenção da erosão em áreas urbanas e rurais, em parceria com municípios
3.03	Assistência aos municípios no controle da exploração de areia e outros recursos minerais
3.04	Tratamento de efluentes dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e das fontes difusas de poluição
3.05	Sistemas de Saneamento, em caráter supletivo, nos Municípios inseridos em Unidades de Conservação ou em Áreas Protegidas por legislações específicas de proteção de mananciais
<b>PDC 4</b>	<b>CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA – CPCA</b>
4.01	Estudos de viabilidade e aperfeiçoamentos da legislação de proteção dos mananciais atuais e futuros
4.02	Estudos para implementação da política estadual de proteção e recuperação dos mananciais, com base na Lei nº. 9866/97
4.03	Ações de recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo
4.04	Parceria com Municípios para Proteção de Mananciais Locais de Abastecimento Urbano
<b>PDC 5</b>	<b>PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS – URRH</b>
5.01	Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano
5.02	Zoneamento hidroagrícola, em parceria com o Governo Federal
5.03	Acompanhamento de áreas irrigadas através de sensoriamento remoto
5.04	Estudos, projetos e apoio a empreendimentos visando a difusão de valores ótimos de consumo das culturas irrigáveis, junto aos produtores rurais
5.05	Apoio à localização industrial
5.06	Apoio a empreendimentos e difusão de informações sobre recirculação e
<b>PDC 6</b>	<b>APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DOS RECURSOS HÍDRICOS – AMRH</b>
6.01	Estudos e projetos de obras de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos.
6.02	Implantação de obras de aproveitamento múltiplo, com incentivo à co-gestão e rateio de custos com os setores usuários.
6.03	Incentivos ao Uso Múltiplo dos recursos hídricos, nos Municípios Afetados por Reservatórios
6.04	Desenvolvimento da Hidrovia Tietê-Paraná e do potencial da navegação fluvial visando a integração às hidrovias do Mercosul
6.05	Aproveitamento do Potencial Hidrelétrico Remanescente

<b>PDC 7</b>	<b>PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS - PDEH</b>
7.01	Zoneamento de áreas inundáveis e estudos de normas quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias.
7.02	Apoio à elaboração dos Planos de Macrodrenagem Urbana
7.03	Operação de sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas
7.04	Apoio às medidas não estruturais contra inundações e apoio às atividades de Defesa Civil.
7.05	Projetos e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água
7.06	Projetos e obras de estruturas para contenção de cheias
7.07	Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada
7.08	Administração das conseqüências de eventos hidrológicos extremos de estiagem prolongada
<b>PDC 8</b>	<b>CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CCEA</b>
8.01	Treinamento e capacitação, educação ambiental e comunicação social alusivos à gestão de recursos hídricos.
8.02	Apoio aos programas de cooperação técnica, nacional e internacional
8.03	Fomento à realização de cursos e seminários de atualização, aperfeiçoamento e especialização em recursos hídricos.
<b>AC</b>	<b>PROGRAMAS QUE REQUEREM ESFORÇOS DE ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL, MAS, FORTEMENTE DEPENDENTES DE OUTRAS FONTES ESPECÍFICAS</b>
AC.01	Serviços públicos, privados ou mistos de abastecimento de água
AC.02	Serviços públicos, privados ou mistos de esgotamento sanitário
AC.03	Serviços públicos, privados ou mistos de drenagem de águas pluviais
AC.04	Serviços públicos, privados ou mistos de coleta de resíduos sólidos
AC.05	Obras de navegação e geração de energia elétrica
AC.06	Saúde e vigilância sanitária;
AC.07	Transporte de cargas perigosas ou tóxicas
AC.08	Outras ações/intervenções

Os recursos destinados do FEHIDRO, assim como os demais recursos devem compor o plano de contas sugerido nesse programa de investimento.

## **6.2 Recursos financeiros disponíveis**

### **6.2.1 Recursos FEHIDRO**

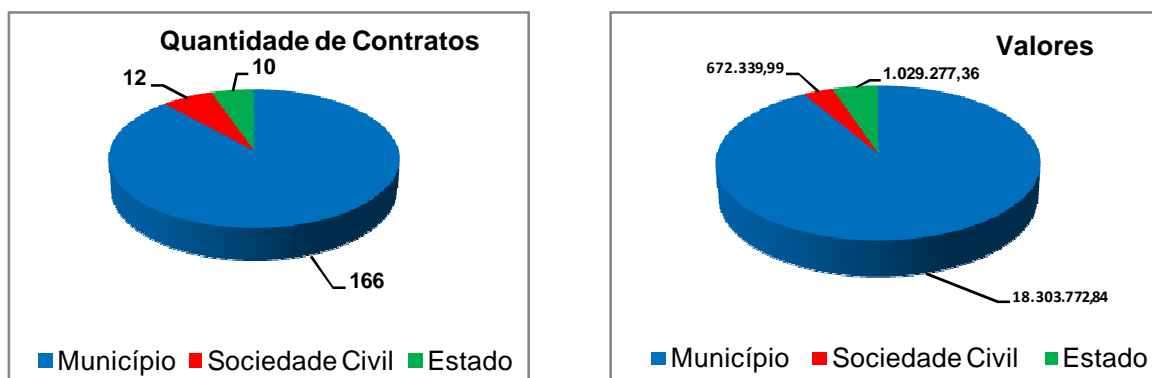
Os recursos do FEHIDRO vêm sendo aplicados na bacia hidrográfica do rio Mogi guauçu desde o ano de 1997. O **Quadro 59** sintetiza as ações do FEHIDRO.

**Quadro 59: Situação dos recursos do FEHIDRO aplicado na UGRHI 09 até 2008**

Ano	Alocação inicial do CRH	Retorno do investimento	Realocação	Empreendimentos em análise		Empreendimentos não iniciados		Empreendimentos em execução			Empreendimentos encerrados				Empreendimentos cancelados	
				Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Pago	A pagar	Quant.	Pago	Saldo	Rendimento	Quant.	Valor
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	209.600,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	1.467.110,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	1.055.621,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	957.941,38	19.188,26	8.744,57	2	223.937,00
1999	1.205.519,80	2.202,29	0	0	0	0	0	1	170.626,00	157.670,91	7	587.194,47	832,18	0	0	0
2000	1.172.129,52	54.019,86	0	0	0	0	0	1	242.010,50	26.890,06	15	1.517.284,72	82.891,54	13.677,40	0	0
2001	1.531.051,71	103.394,16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	105.448,00	0	0	0	0
2002	1.074.983,40	0	0	0	0	0	0	3	82.431,03	14.840,00	22	2.159.382,07	6.607,05	5.693,28	3	555.951,31
2003	1.168.465,45	104.548,81	34.307,16	0	0	0	0	6	466.062,26	5.674,60	9	726.944,26	37.416,50	2.098,50	7	647.964,89
2004	1.477.426,35	108.695,30	0	0	0	0	0	6	553.959,03	8.901,22	8	798.404,43	101.325,00	8.624,20	4	262.950,00
2005	2.184.098,92	99.903,77	0	0	0	1	145.888,00	6	379.970,75	18.618,28	6	835.375,34	-0,01	1.891,68	2	115.206,82
2006	3.482.169,67	0	0	0	0	0	0	28	2.256.353,46	366.950,22	3	437.831,33	0	1.189,16	6	499.159,73
2007	3.679.440,78	0	0	1	71.260,14	10	1.405.475,57	16	1.159.651,44	533.090,10	1	77.992,05	0	0	0	0
2008	4.034.299,90	0	0	20	1.602.535,72	8	889.582,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>23.741.917,20</b>	<b>472.764,19</b>	<b>34.307,16</b>	<b>21</b>	<b>1.673.795,86</b>	<b>19</b>	<b>2.440.945,76</b>	<b>67</b>	<b>5.311.064,47</b>	<b>1.132.635,39</b>	<b>78</b>	<b>8.203.798,05</b>	<b>248.260,52</b>	<b>41.918,79</b>	<b>24</b>	<b>2.305.169,75</b>

Fonte: FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos <<http://www.sigrh.sp.gov.br/fehidro/>>

O Total de recursos aplicados até o momento é de R\$ 20.005.390,19. A **Figura 52** apresenta a distribuição dos recursos destacados por segmento. Observa-se que o maior montante de recursos destinou-se aos municípios (91%), seguido pelo Estado e por último pela Sociedade Civil. Em números de contratos, a Sociedade Civil apresentou valor maior que o Estado o que evidencia um menor valor por contrato.

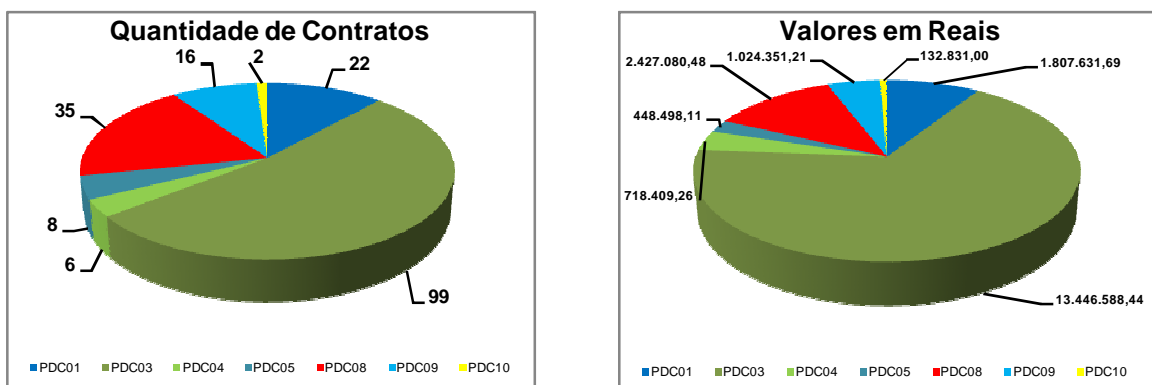


**Figura 52: Recursos do FEHIDRO destacados por segmento da sociedade disponibilizados para a UGRHI 09 para o período de 1996-2008**

As ações no FEHIDRO estão alocadas segundo os 12 Programas de Duração Continuada originalmente constituídos. Abaixo segue lista dos 12 PDCs originais e na **Figura 53** a distribuição por PDC em números de contrato e em valores distribuídos.

- PDC-1 – Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (PGRH).
- PDC-2 – Aproveitamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (PAMIR).
- PDC-3 – Serviços e Obras de Proteção e Recuperação da Qualidade dos Recursos Hídricos (PQRH).
- PDC-4 – Desenvolvimento e Proteção das Águas Subterrâneas (PDAS).
- PDC-5 – Conservação e Proteção dos Mananciais Superficiais de Abastecimento Urbano (PRMS).
- PDC-6 – Desenvolvimento Racional da Irrigação (PDRI).
- PDC-7 – Conservação de Recursos Hídricos na Indústria (PCRI).
- PDC-8 – Prevenção e Defesa contra Inundações (PPDI).
- PDC-9 – Prevenção e Defesa contra a Erosão do Solo e o Assoreamento dos Corpos d'água (PPDE).
- PDC-10 – Desenvolvimento dos Municípios Afetados por Reservatórios e Leis de Proteção de Mananciais (PDMA).
- PDC-11 – Articulação Interestadual e com a União (PAIU).
- PDC-12 – Participação do Setor Privado (PPSP).

Observa-se que o grande montante de recursos aplicado foi no PDC 3 (67%) que é aquele destinado a serviços e obras de proteção e recuperação da qualidade dos recursos hídricos, na sua maioria obras e serviços voltados ao saneamento básico. Outras fontes de aplicação significativa foram o PDC 8 de prevenção e defesa contra inundações e o PDC 1 que consiste nas ações de planejamento e gerenciamento de recursos hídricos.



**Figura 53: Recursos do FEHIDRO destacados por PDC (Plano de Duração Continuada) disponibilizados para a UGRHI 09 para o período de 1996-2008**

Os valores estimados para os próximos anos de recurso do FEHIDRO para a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu foram estimados no capítulo de Cenários Piso.



## **7 ESTRATÉGIA DE VIABILIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA**

### **7.1 Definição das articulações internas e externas a UGRHI**

A gestão integrada das águas tem sido bastante discutida e amplamente aceita, mas seu processo de implantação apresenta inúmeras dificuldades devido a alta complexidade. Entre essas dificuldades, estão a efetiva descentralização para o nível local da bacia hidrográfica (gestão compartilhada) e a necessidade de articulação entre os dois níveis de dominialidade previstos na Constituição Federal.

O rio Mogi Guaçu é de domínio federal, pois o leito principal nasce no vizinho Estado de Minas Gerais, bem como seus principais afluentes (rio do Peixe e rio Jaguari Mirim). As discussões da criação de um comitê de integração da bacia do rio Grande (assunto abordado anteriormente) já está em estágio avançado. A partir da criação desse comitê federal que integrará todos os comitês estaduais, espera-se que as ações efetivamente possam ser aplicadas para a melhoria dos nossos recursos hídricos como um todo, desde as nascentes mineiras até a sua foz.

Considerando a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu em seu trecho paulista como um todo é preciso desenvolver ações que integrem os municípios que tem área rural na bacia, mas que não participam oficialmente do CBH Mogi. A integração, que já existe com o cadastramento e a participação desses municípios vizinhos, deve se intensificar principalmente no sentido de resolver problemas relativos ao uso dos recursos hídricos da bacia, principalmente as de combate a erosão e as de recuperação de áreas de preservação permanente.

Internamente pretende-se fomentar a criação de subcomitês a partir da divisão de compartimentos atualizada em 2008. Esses subcomitês têm a finalidade principal de articulação regional para a resolução de problemas locais, como por exemplo a destinação de resíduos sólidos com a construção de aterros sanitários regionais. Os subcomitês também devem ser responsáveis por viveiros regionais de mudas de espécies nativas. Os espaços ocupados pelos viveiros também podem se tornar pólos regionais de educação ambiental.

### **7.2 Estabelecimento das regras de aplicação dos indicadores de acompanhamento**

#### **7.2.1 Definição do conteúdo e formato do Relatório de Situação**

##### **7.2.1.1 Definição dos indicadores de acompanhamento**

O uso de indicadores vem tendo crescente emprego e divulgação na sociedade, no apoio à tomada de decisões e por sinalizar o estado (como se encontra) de um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas, ou para comunicar idéias com decisores e com o público em geral de forma direta e simples; além do que são utilizados como abstrações simplificadas de modelos. Em síntese: os indicadores são tão variados quanto os fenômenos, processos e fatos que eles monitoram, provêm de diferentes fontes e

têm três funções básicas – quantificação, simplificação da informação e comunicação – contribuindo, deste modo, para a percepção dos progressos alcançados e despertar a consciência da população.

Os indicadores, especialmente os ambientais, procuram denotar o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que este se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

No caso da gestão dos recursos hídricos, o Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007 estabelece que os indicadores são medidas das condições em que se encontram os recursos hídricos de uma determinada bacia ou unidade geopolítica e o estado da gestão dos mesmos, bem como das transformações experimentadas, tanto por esses recursos quanto pela sua gestão, e das relações que guardam com o desenvolvimento sustentável.

Os seguintes critérios devem ser atendidos por um indicador:

- Ser cientificamente correto;
- Ser relevante e confiável;
- Ser de fácil compreensão por todos os envolvidos e mostrar a evolução verificada no tempo;
- Ser sensível às mudanças que deve medir;
- Ser mensurável e atualizável periodicamente;
- Basear-se em dados e informações existentes de qualidade e fácil determinação; e
- Ser comparável, permitindo o emprego de bases referenciais.

Os indicadores devem ser selecionados pelos seus usuários, de forma a atender às suas necessidades. O conjunto de indicadores deve ser gradualmente estabelecido, de modo que satisfaça às várias necessidades de um sistema de planejamento e gestão de recursos hídricos, dentre as quais se destacam:

- Monitorar a sua qualidade e os efeitos decorrentes da implementação dos programas e projetos que são conduzidos, bem como o progresso e o cumprimento das metas fixadas;
- Corrigir o curso de programas e projetos, sempre que o desvio desses se tornar excessivo e estabelecer normas regionais e globais;
- Determinar o impacto de ações empreendidas ou situações existentes; e
- Medir e comparar a eficácia de ações alternativas.

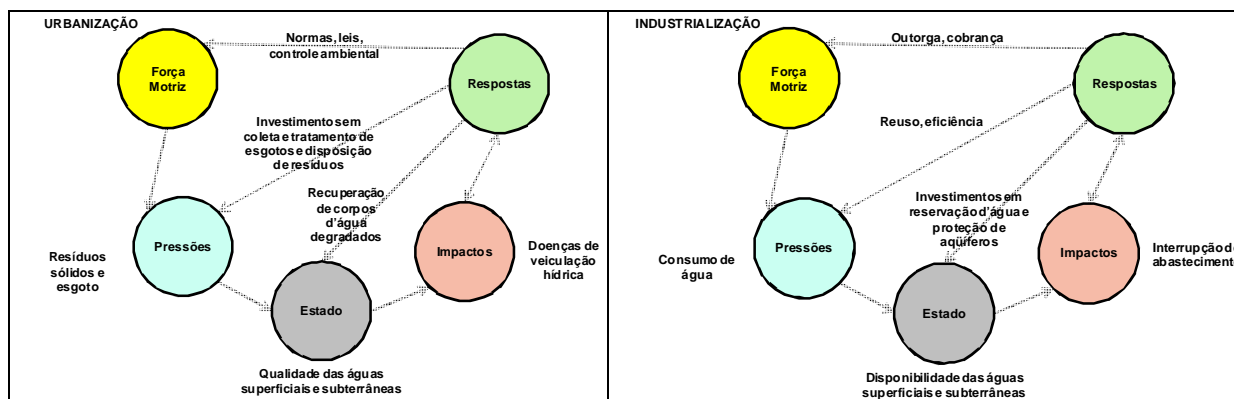
A implantação de um indicador pode, em casos mais complexos, levar um longo tempo até que a base de dados e os procedimentos metodológicos estejam satisfatoriamente definidos e calibrados.

O modelo aqui adotado é o FPEIR, descrito a seguir, em face de sua amplitude e também em razão de ser usado pela *European Environment Agency* (EEA) na elaboração de seus relatórios de Avaliação do Ambiente Europeu, inclusive para avaliação dos recursos hídricos. No modelo, a **Força-Motriz**, isto é as atividades humanas, produzem **Pressões** no meio ambiente que podem afetar seu **Estado**, o qual, por sua vez, poderá acarretar **Impactos** na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade (Poder Público, população em geral, organizações, etc) a emitir **Respostas**. As repostas ocorrem por meio de

medidas, as quais podem ser direcionadas a qualquer compartimento do sistema, isto é, a resposta pode ser direcionada para a Força-Motriz, para Pressão, para o Estado ou para os Impactos.

Na **Figura 38** são apresentados exemplos utilizando como força motriz a urbanização e a industrialização. A urbanização como força motriz, produz resíduos sólidos e esgoto que afeta a qualidade das águas superficiais e subterrâneas causando impactos como as doenças de veiculação hídrica impondo a necessidade de respostas que podem ser por meio de normas e controle ambiental, investimentos em coleta e tratamento de esgotos e disposição de resíduos ou pela recuperação de corpos d' água que estão degradados.

A industrialização como força motriz pode aumentar o consumo de água o que diminui a disponibilidade de águas superficiais e subterrâneas causando impactos como a interrupção de abastecimento de água. As respostas a essa nova situação pode vir na forma de outorga e cobrança pelo uso da água, em novos sistemas industriais que são mais eficientes e em investimentos com reservação de água e proteção de aquíferos.



**Figura 54: Exemplos de aplicação do modelo FPEIR (Força Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Respostas) utilizando-se como força motriz os processos de urbanização e de industrialização.**

Fonte: Adaptado de Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo/Coordenadoria de Recursos Hídricos (SMA – CRHi, 2008).

Os indicadores adotados para acompanhamento do plano da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu estão divididos nas categorias: Força-Motriz; Pressão; Estado; Impactos; e Respostas e estão apresentados nos quadros 60, 61, 62, 63 e 64.

**Quadro 60: Indicadores de Força Motriz.**

Tema	Indicador		Unidade de medida	Fonte de dados
	Nome	Grandeza/Parâmetro		
Dinâmica demográfica e social	FM.01 - Crescimento populacional	Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA)	%	Seade
	FM.02 - População flutuante	Quantidade anual da população flutuante	nº/ano	
	FM.03 - Densidade demográfica	Densidade demográfica	hab/km <sup>2</sup>	IBGE
	FM.04 - Responsabilidade social e desenvolvimento humano	Índice Paulista de Responsabilidade Social	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	adimensional
Dinâmica econômica	FM.05 - Agropecuária	Quantidade de estabelecimentos agropecuários	n <sup>o</sup>	Seade
		Efetivo de rebanhos	n <sup>o</sup> de cabeças	
		Produção agrícola em relação à água utilizada na irrigação	t/m <sup>3</sup> de água	CBH SAA/CATI
	FM.06 - Indústria e mineração	Produção industrial em relação à água utilizada no setor	n <sup>o</sup>	Seade
		Quantidade de estabelecimentos industriais		
		Quantidade de estabelecimentos de mineração em geral		
	FM.07 - Comércio e serviços	Quantidade de estabelecimentos de extração de água mineral	n <sup>o</sup>	DNPM
		Quantidade de estabelecimentos de comércio		
	FM.08 - Empreendimentos habitacionais	Quantidade de estabelecimentos de serviços	n <sup>o</sup> /ano	Secretaria de Habitação /GRAPROHAB
		Quantidade anual de unidades habitacionais aprovadas		
FM.09 - Produção de energia	Área anual ocupada por novos empreendimentos	km <sup>2</sup> /ano	ANEEL	
	Potência de energia hidrelétrica instalada	Kw/h		
	Área inundada por reservatórios hidrelétricos	km <sup>2</sup>		
Dinâmica de ocupação do território	FM.10 - Uso e ocupação do solo	Proporção de área agrícola em relação a área total	%	SMA
		Proporção de área com cobertura vegetal nativa em relação á área total		
		Proporção de área com silvicultura em relação à área total da bacia		
		Proporção de área de pastagem em relação à área total da bacia		
		Proporção de área urbanizada em relação à área total da bacia		

Adaptado de Projeto GEO Bacias/IPT/Fehidro – CRHi/SMA/CBHs.

**Quadro 61: Indicadores de Pressão.**

Tema	Indicador		Unidade de medida	Fonte de dados
	Nome	Grandeza/Parâmetro		
Consumo de água	P.01 – Demanda de água	Demanda de água total	m <sup>3</sup> /ano	IBGE/DAEE
	P.02 – Captações de água	Quantidade de captações superficiais em relação à área total da bacia	n <sup>o</sup> /km <sup>2</sup>	DAEE/Concessionárias/ Vigilância Sanitária/IBGE
		Quantidade de captações subterrâneas em relação à área total da bacia		
		Proporção de captações de água superficial em relação ao total	%	
		Proporção de captações de água subterrânea em relação ao total		
	P.03– Uso da água	Proporção de volume de uso doméstico de água em relação ao uso total	%	DAEE
		Proporção de volume de uso industrial de água em relação ao uso total		
		Proporção de volume de uso de água na irrigação em relação ao uso total		
		Proporção de volume de uso de água subterrânea em relação ao uso total		
	Produção de resíduos sólidos e efluentes	P.04 – Resíduos sólidos domésticos	Quantidade anual de resíduos sólidos domiciliares gerados per capita	m <sup>3</sup> /hab.ano
Quantidade de resíduos sólidos utilizados em solo agrícola			m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ou ha	Cetesb
P.05 – Efluentes industriais e sanitários		Quantidade de efluentes industriais gerados	m <sup>3</sup>	Cetesb (CI)
		Quantidade de efluentes utilizados em solo agrícola	m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ou ha	Cetesb
		Carga orgânica anual de efluentes sanitários	Kg DBO <sub>5</sub> /ano	Cetesb (EEQI)
P.06 – Áreas contaminadas		Quantidade de pontos de lançamento de efluentes	n <sup>o</sup> /km <sup>2</sup>	DAEE/Cetesb
	Quantidade de áreas contaminadas	n <sup>o</sup>	Cetesb (CI)	
Interferência em corpos d'água	P.07 – Erosão e assoreamento	Quantidade de feições erosivas lineares em relação à área total da bacia	n <sup>o</sup> /km <sup>2</sup>	DAEE/IPT/IG SMA
		Área de solo exposto em relação à área total da bacia	%	
		Produção média anual de sedimentos em relação à área total da bacia	m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> .ano ou m <sup>3</sup> /ha.ano	
		Extensão anual de APP desmatada	km <sup>2</sup> /ano	DPRN
	P.08 – Barramentos em corpos d'água	Quantidade de barramentos hidrelétricos	n <sup>o</sup>	ANEEL/DAEE
		Quantidade de barramentos de agropecuária		
		Quantidade de barramentos para abastecimento público, lazer e recreação		
		Quantidade de barramentos em relação à extensão total de cursos d'água		

Adaptado de Projeto GEO Bacias/IPT/Fehidro – CRHi/SMA/CBHs.

**Quadro 62: Indicadores de Estado.**

Tema	Indicador		Unidade de medida	Fonte de dados
	Nome	Grandeza/Parâmetro		
Qualidade das águas	E.01 – Qualidade das águas superficiais	Proporção de pontos de monitoramento com IQA com classificação Bom e Ótimo	%	Cetesb (EEQI)
		Proporção de pontos de monitoramento com IAP com classificação Bom e Ótimo		Cetesb (EEQ)
		Proporção de pontos de monitoramento com IVA com classificação Bom e Ótimo		
		Proporção de pontos de monitoramento com OD acima 5 mg/l		
		Proporção de pontos de monitoramento com IET classificado como Oligotrófico e Ultraoligotrófico		
		Proporção de cursos d'água afluentes litorâneos com classificação Bom e Ótimo		
	E.02 – Qualidade das águas subterrâneas	Proporção de poços monitorados com água considerada potável	%	Cetesb (ESSS)
	E.03– Balneabilidade de praias e reservatórios	Proporção de praias monitoradas com Índice de balneabilidade classificado como Bom e Ótimo	%	Cetesb (EEQ)
		Proporção de reservatórios monitorados com Índice de balneabilidade classificado como Bom e Ótimo		
	E.04 – Qualidade das águas de abastecimento	Proporção de amostras de nitrato em que a qualidade da água foi considerada Boa, por sistema	%	Concessionárias/Vigilância sanitária
Quantidade de desconformidades em relação aos padrões de potabilidade da água		nº/ano	Vigilância Sanitária	
Disponibilidade das águas	E.05 – Disponibilidade de águas superficiais	50% do $Q_{7,10}$ em relação ao total de habitantes, por ano	m³/hab.ano	DAEE/IBGE
		Demanda total em relação ao $Q_{médio}$	%	
		Demanda total em relação ao $Q_{7,10}$		
	E.06 – Disponibilidade de águas subterrâneas	Reservas exploráveis de água subterrânea em relação à população total	L/hab.ano	DAEE
		Proporção de água subterrânea outorgada em relação ao total de reservas exploráveis	%	
	E.07 – Cobertura de abastecimento	Índice de cobertura de abastecimento de água	%	Seade/Cetesb/Concessionárias
		Proporção de volume de abastecimento suplementar de água em relação ao volume total		DAEE
Número de pessoas atendidas anualmente por fontes alternativas		nº/ano		Vigilância sanitária
Eventos Críticos	E.08 – Enchentes e estiagem	Freqüência anual de eventos de inundação ou alagamento	nº de dias/ano	CBH/Defesa Civil
		Proporção de postos pluviométricos de monitoramento com o total do semestre seco (abr/set) abaixo da média	%	DAEE/CTH

Adaptado de Projeto GEO Bacias/IPT/Fehidro – CRHi/SMA/CBHs.

**Quadro 63: Indicadores de Impacto.**

Tema	Indicador		Unidade de medida	Fonte de dados
	Nome	Grandeza/Parâmetro		
Saúde pública e ecossistemas	I.01 – Doenças de veiculação hídrica	Incidência anual de diarreias agudas	nº de casos/1.000 hab.ano	CVE/Datasus/Seade
		Incidência anual de esquistossomose autóctone		
		Incidência anual de leptospirose		
		Quantidade anual de óbitos decorrentes de doenças de veiculação hídrica		
	I.02 – Danos à vida aquática	Ocorrência anual de eventos de mortandade de peixes	nº de eventos/ano	Cetesb (EA/CI)
		Ocorrência anual de eventos de proliferação abundante de algas		Cetesb
Uso da água	I.03 – Interrupção de fornecimento	Frequência anual de eventos de interrupção do abastecimento por problemas de disponibilidade de água	nº de eventos/ano	Concessionárias/ CBHs/Seade
		Frequência anual de eventos de interrupção do abastecimento por problemas de qualidade da água		
		População anual submetida a cortes no fornecimento de água tratada	hab.dias/ano	
	I.04 – Conflitos na exploração e uso da água	Quantidade de situações de conflito de extração ou uso das águas superficiais, subterrâneas e litorâneas, por tipo	nº	CBHs
		Quantidade de sistemas de transposição de bacia		
		Proporção da quantidade transposta em relação à disponibilidade hídrica superficial, por tipo de vazão	%	
	I.05 – Restrições à balneabilidade em praias e reservatórios	Frequência anual de dias com balneabilidade classificada como Imprópria em praias monitoradas	nº de dias/ano	Cetesb (EEQ)
Finanças públicas	I.06 – Despesas com saúde pública devido a doenças de veiculação hídrica	Montante gasto com saúde pública em unidade monetária por ano	R\$/ano	Datasus
	I.07 – Custos de tratamento de água	Montante gasto com tratamento de água para abastecimento público em relação ao volume total tratado	R\$/m³	Concessionárias/Sistemas autônomos

Adaptado de Projeto GEO Bacias/IPT/Fehidro – CRHi/SMA/CBHs.

**Quadro 64: Indicadores de Resposta.**

Tema	Indicador		Unidade de medida	Fonte de dados
	Nome	Grandeza/Parâmetro		
Controle de poluição	R.01 – Coleta e disposição de resíduos sólidos	Proporção de domicílios com coleta de resíduos sólidos	%	CBH/Cetesb
		Proporção de resíduos sólidos coletados dispostos em aterro sanitário em relação ao total disposto		
		Proporção de aterros sanitários com IQR considerado Adequado		Cetesb (CL)
		Quantidade anual de resíduos sólidos industriais com destinação final autorizada	ton/ano	
	R. 02 – Coleta e tratamento de efluentes	Cobertura da coleta de esgoto	%	Cetesb(EEQI)/Seade
		Proporção de volume de esgoto tratado <i>in situ</i> em relação ao volume total produzido		Cetesb
		Proporção de esgoto coletado tratado em ETE, em relação ao total coletado		CBH/Cetesb
	R.03– Remediação de áreas contaminadas	Proporção de áreas remediadas em relação ao total de áreas contaminadas	%	Cetesb (CL)
	R.04 – Controle de cargas com produtos químicos	Quantidade anual de licenças emitidas de cargas perigosas	nº/ano	Cetesb
		Quantidade anual de atendimentos a emergências		
Monitoramento das águas	R.05 – Abrangência do monitoramento	Densidade da rede de monitoramento hidrológico	Estação/km <sup>2</sup>	DAEE/CTH
		Densidade da rede de monitoramento da qualidade de água superficial	Ponto/km <sup>2</sup>	Cetesb (EEQI)
		Densidade da rede de monitoramento dos níveis da água subterrânea	Ponto/km <sup>2</sup>	DAEE/CTH
		Densidade da rede de monitoramento da qualidade de água subterrânea		DAEE/Cetesb (ESSS)
Controle da exploração e uso da água	R. 06 – Outorga de uso da água	Proporção de outorgas em relação ao total estimado de explorações	%	DAEE
		Vazão total outorgada para captações superficiais existentes	m <sup>3</sup> /h	
		Vazão total outorgada para captações subterrâneas existentes		
		Vazão total outorgada para outras interferências em cursos d'água		
		Proporção da vazão total outorgada em relação à disponibilidade do 50% do Q <sub>7,10</sub>	%	
	Proporção da vazão total outorgada em relação à disponibilidade do 70% do Q <sub>médio</sub>	%		
R.07- Fiscalização de uso da água	Quantidade anual de autuações de uso irregular de águas	n/ano		
Infraestrutura de abastecimento	R.08 – Melhoria e ampliação do sistema de abastecimento de água	Quantidade anual de distritos onde foram realizadas melhorias e ampliação do sistema de abastecimento de água	n/ano	IBGE
Controle de erosão e assoreamento	R.09 – Recuperação de áreas degradadas	Área revegetada de mata ciliar, por ano	km <sup>2</sup> /ano	CBH (D)
		Proporção de áreas com boçorocas recuperadas	%	CBH
	R.10 – Áreas protegidas	Unidades de conservação implantadas	nº	SMA
		Área total de unidades de conservação, por tipo	km <sup>2</sup> ou ha	
Gestão integrada e compar. das águas	R. 11 – Metas do PERH atingidas	Proporção de metas do PERH atingidas (Anexo I)	%	CRH / CBH

Adaptado de Projeto GEO Bacias/IPT/Fehidro – CRH/SMA/CBHs.



### 7.2.1.2 Montagem de banco de acompanhamento dos indicadores propostos

Os sistemas de informação é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos sendo a base essencial para a correta aplicação de todos os demais instrumentos de gestão. A decisão informada é uma decisão mais bem qualificada. A gestão de bacias hidrográficas envolve uma grande quantidade de aspectos sociais e políticos, e muitas vezes tal característica induz a uma avaliação equivocada do que seja a “missão de gerir”.

Segundo Porto e Porto (2008), o objetivo último do processo de gestão é tomar decisões sobre o uso dos recursos hídricos de uma bacia e implementá-las com eficácia. Por mais importantes que sejam os fatores de natureza social, como a participação pública, a realização de campanhas de orientação, a promoção de programas de educação ambiental e outras, é inescapável que decisões de boa qualidade dependam de informações e de ferramental analítico para lhes dar suporte. Por essa razão, o Sistema Nacional de Recursos Hídricos cita explicitamente os Sistemas de Informações como um de seus instrumentos de gestão.

A criação de um sistema de gerenciamento de recursos hídricos implica na existência de vários órgãos ou entidades atuantes na área e a necessidade de articular ou integrar essa atuação na gestão das águas, assim foi fomentada a criação de comitês nas bacias de vários rios, tanto no âmbito federal como também nos estaduais. A experiência desses comitês pode ser analisada como uma etapa de transição entre o modelo tradicional de gestão dos recursos hídricos e o atual modelo.

O sistema de informação de uma bacia hidrográfica que apresente a variável geográfica pode se tornar numa poderosa ferramenta para se desenvolver estratégias e designar ações sobre sistemas hídricos complexos e extensos. O banco de dados geográficos (BDG) difere do convencional por armazenar, além dos dados alfanuméricos, dados sobre a localização das entidades.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é um conjunto poderoso de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real para um objetivo específico. Esta definição enfatiza as ferramentas de GIS: hardwares, softwares, bancos de dados e Sistema de Gerência de Bancos de Dados (Burrough & McDonnell 1998).

O banco de dados geográficos (BDG) armazena, além dos dados alfanuméricos, dados sobre a localização das entidades. Sua grande vantagem na gestão de recursos hídricos é a possibilidade de se visualizar os dados de forma espacial, facilitando sua análise.

Os objetivos de um Sistema de Informações em Recursos Hídricos é o de armazenar e preservar dados integrando dados de diferentes fontes. Os dados de um sistema de recursos hídricos podem estar divididos da seguinte forma:

#### a) dados sobre regulamentação

- legislação, normas e procedimentos
- ações, atos e resoluções das partes envolvidas
- estrutura e funcionamento dos organismos intervenientes

#### b) dados sobre o estado dos recursos hídricos

- condições da base territorial relativas às fontes hídricas



- usuários, projetos e obras (implantação e operação)
- conflitos de oferta e demanda
- monitoramento de recursos hídricos

### c) dados administrativos

- ações e atos dos gerenciadores
- controle e acompanhamento das linhas de financiamento
- balanço da cobrança pelo gerenciamento
- execução de ações propostas

A bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu iniciou processo de armazenamento de dados e informações para a gestão de recursos hídricos. São duas frentes de trabalho, a primeira consiste na atualização das informações do CBH Mogi no "site" do Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - SIGRH (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>) e a segunda diz respeito a formação de um banco de dados geográfico.

Na página do SIGRH foi introduzido o estatuto, as informações relativas aos representantes do CBH Mogi, a agenda, os principais documentos, as deliberações e as atas do CBH (**Figura 55**). As informações contidas nesse meio eletrônico tornam transparente e mais democrático o processo de gestão dos recursos hídricos.

O banco de dados geográfico começou a ser organizado com a atualização desse plano de bacias e ainda está no início de seu desenvolvimento. A estrutura montada está no formato GDB (GEODATABASE) compatível com o software ArcGIS - ESRI. Essa estrutura pode ser consultada por meio de um visualizador gratuito disponibilizado pelo próprio fabricante do software, que pode abrir arquivos isolados ou acessar banco de dados remotos (**Figura 56**).

O banco de dados inicialmente está constituído por informações administrativas (limites municipais e localização geográfica dos municípios realizado pelo IBGE); de outorga de águas (dados de junho de 2008); da rede de drenagem (limite da bacia e dos compartimentos); hidrogeologia; hidrografia (em escala 1:50.000); pontos de monitoramento; processos do meio físico (assoreamento, erosão e risco de inundação); unidades de conservação; e uso do solo (obtido por interpretação de imagens de 2007).

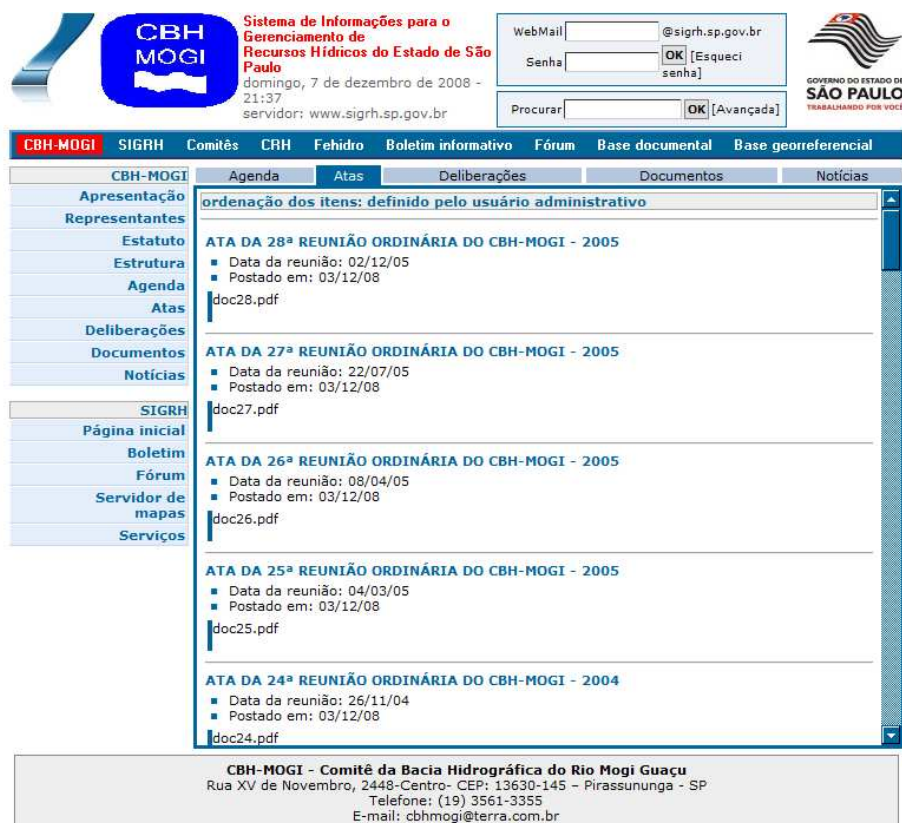


Figura 55: Representação do "site" do Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - SIGRH (<http://www.sigrh.sp.gov.br/>).

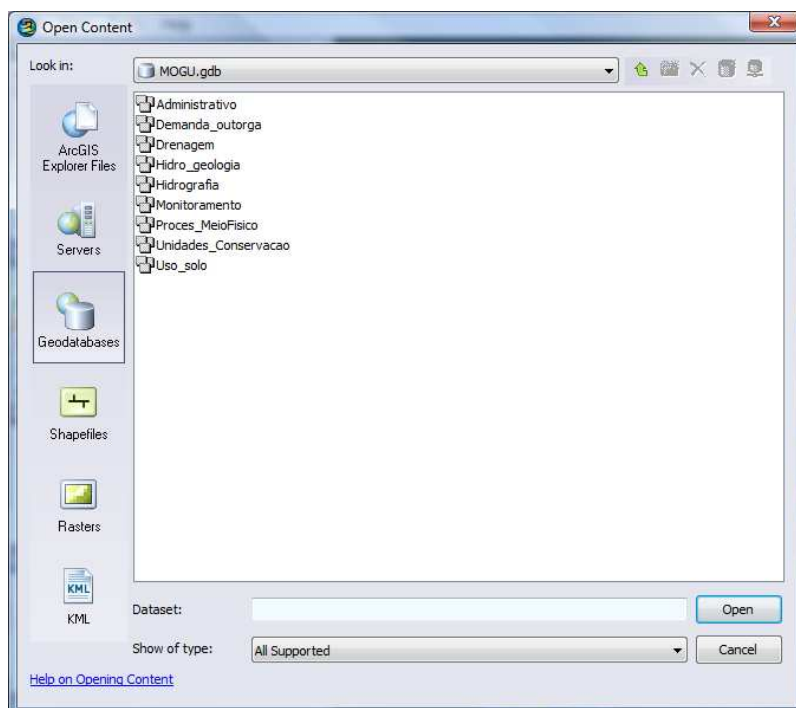


Figura 56: Janela de abertura do visualizador de informações geográficas ArcExplore - ESRI com a estrutura inicial do banco de dados da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu.

### 7.2.1.3 Definição de estrutura do relatório situação

A estrutura do relatório gerencial de situação segue a metodologia adotada para a elaboração do relatório de situação de 2008 que foi sugerida pela Coordenadoria de Recursos Hídricos da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA-CRHi). Foram adotados indicadores que têm como objetivo resumir a informação de caráter técnico e científico para transmiti-la de forma sintética. Esse método preserva o essencial dos dados originais e utiliza apenas as variáveis que melhor servem aos objetivos e não todas as que podem ser medidas ou analisadas.

No modelo os indicadores estão separados por categorias: (FM) Força Motriz, (P) Pressão; (E) Estado; (I) Impactos; e (R) Respostas. A **Força-Motriz**, isto é as atividades humanas, produzem **Pressões** no meio ambiente que podem afetar seu **Estado**, o qual, por sua vez, poderá acarretar **Impactos** na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade (Poder Público, população em geral, organizações, etc.) a emitir **Respostas**. As repostas ocorrem por meio de medidas, as quais podem ser direcionadas a qualquer compartimento do sistema, isto é, a resposta pode ser direcionada para a Força-Motriz, para Pressão, para o Estado ou para os Impactos.

Diante do contexto apresentado, a estrutura apresentada para os relatórios gerencias fica assim definida:

#### 1. INTRODUÇÃO

#### 2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA BACIA

##### 2.1. Aspectos Gerais da Bacia

##### 2.1.1. Geologia e Geomorfologia

##### 2.1.2. Pedologia e Recursos Minerais

##### 2.1.3. Hidrometeorologia

##### 2.1.4. Recursos Naturais, Biodiversidade e Unidades de Conservação

##### 2.1.5. Caracterização Socioeconômica

##### 2.1.6. Uso e Ocupação do Solo e Áreas de Risco

##### 2.1.7. Áreas Degradadas e/ou Contaminadas

##### 2.1.8. Saneamento Básico e Saúde Pública

##### 2.2. Recursos Hídricos

##### 2.2.1. Águas Superficiais

##### 2.2.2. Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais - APRM

##### 2.2.3. Praias e Reservatórios

##### 2.2.4. Águas Subterrâneas

#### 3. INDICADORES RELATIVOS AOS RECURSOS HÍDRICOS

- Apresentação dos dados de FPEIR na bacia, agrupados por tema (Força Motriz – Pressão – Estado – Impacto – Resposta)
- Incluir Matriz com a pontuação atribuída pelo grupo

#### 4. SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

- 4.1. Qualidade das águas
- 4.2. Disponibilidade de água
- 4.3. Eventos críticos: enchentes e estiagem

#### 5. RECOMENDAÇÕES (PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PRIORITÁRIAS):

- 5.1. Revisão do Plano de Bacia
- 5.2. Programas e projetos em andamento
- 5.3. Programas e projetos futuros

#### 7.2.1.4 Proposta de acompanhamento da evolução dos indicadores

Os indicadores de um sistema de gestão integrada dos recursos hídricos devem ter como objetivo o monitoramento da qualidade e dos efeitos decorrentes da implementação dos programas e projetos que são conduzidos, bem como o progresso e o cumprimento das metas fixadas. Assim os indicadores podem corrigir o curso de programas e projetos sempre que o desvio desses se tornar excessivo, bem como determinar o impacto de ações empreendidas ou situações existentes, medindo e comparando a eficácia de ações alternativas.

O acompanhamento das ações e o diagnóstico da situação dos recursos hídricos da UGRHI 09 será realizado por meio de análise sintética e objetiva de uma matriz de correlação (**Quadro 65**), sugerida pela Coordenadoria de Recursos Hídricos da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo SMA - CRHi. Os indicadores de Estado (E) são apresentados nas colunas e são correlacionados com os demais indicadores que são apresentados nas linhas (FM, P, I e R).

Para cada tema correlacionado com o indicador Estado deve ser atribuída uma pontuação que varia de 1 (pouca relevância e/ou baixa correlação) a 3 (alta relevância / alta correlação), sendo que para os temas com pontuação 3 foi descrito o porquê foi considerado relevante e quais são os seus impactos.

A correlação não é analisada individualmente, mas sim de forma comparativa. Por exemplo: no caso do item E01 – Qualidade das águas superficiais, primeiramente deve-se checar a correlação dele com todos os itens da coluna da esquerda (indicadores das 5 categorias).

Os indicadores de acompanhamento definidos no sub-capítulo 7.2.1.1 e a matriz de correlação fizeram parte da composição do relatório de situação de 2008 do CBH Mogi e do capítulo PROGNÓSTICO desse plano de bacia e se mostraram como ferramentais muito úteis no entendimento dos recursos hídricos como um todo por parte dos integrantes das oficinas realizadas.

Nos próximos documentos espera-se poder construir, por meio de um banco de dados, o histórico de evolução de cada um dos indicadores estabelecidos nos **quadros 60 a 64** para que a análise possa ser ainda mais precisa.

**Quadro 65: Matriz de correlação de dados dos indicadores - GEO BACIAS.**

	Qualidade das águas				Disponibilidade das águas			Eventos críticos
	E.01 Qualidade das águas superficiais	E.02 Qualidade das águas subterrâneas	E.03 Balneabilidade de praias e reservatórios	E.04 Qualidade das águas de abastecimento	E.05 Disponibilidade de águas superficiais	E.06 Disponibilidade de águas subterrâneas	E.07 Cobertura de abastecimento	E.08 Enchentes e estiagem
Dinâmica demográfica e social	Em que medida essas dinâmicas influenciam a qualidade das águas?				Em que medida essas dinâmicas influenciam a disponibilidade das águas?			Em que medida essas dinâmicas influenciam os eventos críticos?
Dinâmica Econômica								
Dinâmica de ocupação do território								
Consumo de água					Em que medida o consumo de água repercute em E.05?	Em que medida o consumo de água repercute em E.06?	Em que medida o consumo de água repercute em E.07?	
Produção de resíduos sólidos e efluentes	Em que medida a produção de resíduos e efluentes repercute em E.01?	Em que medida a produção de resíduos e efluentes repercute em E.02?	Em que medida a produção de resíduos e efluentes repercute em E.03?	Em que medida a produção de resíduos e efluentes repercute em E.04?				
Interferência em corpos d'água					Em que medida a interferência em corpos d'água influi em E.05?			Em que medida a interferência em corpos d'água influi em E.08?
Saúde pública e ecossistemas	Em que medida a situação de E.01 repercute na saúde pública e nos ecossistemas?	Em que medida a situação de E.02 repercute na saúde pública e nos ecossistemas?	Em que medida a situação de E.03 repercute na saúde pública e nos ecossistemas?	Em que medida a situação de E.04 repercute na saúde pública e nos ecossistemas?				Em que medida a situação de E.08 repercute na saúde pública e nos ecossistemas?
Uso da água			Em que medida a situação de E.03 repercute no uso da água?		Em que medida a situação de E.05 repercute no uso da água?	Em que medida a situação de E.06 repercute no uso da água?	Em que medida a situação de E.07 repercute no uso da água?	Em que medida a situação de E.08 repercute no uso da água?
Finanças públicas	Em que medida a situação de E.01 repercute nas finanças públicas?	Em que medida a situação de E.02 repercute nas finanças públicas?	Em que medida a situação de E.03 repercute nas finanças públicas?	Em que medida a situação de E.04 repercute nas finanças públicas?				Em que medida a situação de E.08 repercute nas finanças públicas?
Controle de poluição	Em que medida o controle de poluição melhora E.01?	Em que medida o controle de poluição melhora E.02?	Em que medida o controle de poluição melhora E.03?	Em que medida o controle de poluição melhora E.04?				
Monitoramento das águas	Em que medida o monitoramento das águas melhora E.01?	Em que medida o monitoramento das águas melhora E.02?	Em que medida o monitoramento das águas melhora E.03?	Em que medida o monitoramento das águas melhora E.04?				
Controle da exploração e uso da água					Em que medida o controle de exploração da água melhora E.05?	Em que medida o controle de exploração da água melhora E.06?		
Infraestrutura de abastecimento				Em que medida a infraestrutura de abastecimento melhora E.04			Em que medida a infraestrutura de abastecimento melhora E.07	
Controle de erosão	Em que medida o controle de erosão melhora E.01?			Em que medida o controle de erosão melhora E.04?	Em que medida o controle de erosão melhora E.05?			Em que medida o controle de erosão melhora E.08?
Gestão integrada e compartilhada das águas	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.01?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.02?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.03?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.04?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.05?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.06?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.07?	Em que medida a gestão integrada das águas melhora E.08?

Fonte: Adaptado de Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo/Coordenadoria de Recursos Hídricos (SMA - CRHi, 2008).

## 8 CONCLUSÕES

Neste curto período de 12 anos de existência do CBH-MGI, o órgão plenário, considerando nestes anos preliminarmente o diagnóstico do Relatório Zero (1999), bem como a oitiva e propostas de suas câmaras técnicas e posteriormente o primeiro de plano da bacia hidrográfica (2003), ora sendo atualizado e complementado consoante Deliberação CERH nº 62, focou como meta o **saneamento básico** da bacia hidrográfica.

Contando anualmente com 5,454 % do montante de recursos do FEHIDRO destinados aos 21 comitês de bacia hidrográfica, o que para o CBH-MOGI, nos dias de hoje, significa pouco mais de 2,5 milhões de reais por ano, para ser distribuído inicialmente para 38 municípios com sede urbana na bacia. Posteriormente chegou-se a um universo de 43 municípios aptos a tomarem recursos neste comitê, vez que cinco pediram, nos termos da lei, sua inclusão em razão de possuírem grande parte de seus territórios, ou mesmo parte de malhas urbanas drenando para a bacia do rio Mogi Guaçu.

Consciente do volume de recursos financeiros que dispunha, e das demandas por obras de saneamento que extrapolavam em muito o dinheiro disponível para financiamento, o órgão plenário do CBH-MOGI, não esmoreceu, e optou desde a fundação do comitê em 1996, por estimular fortemente o uso de recursos do FEHIDRO para financiamento do projeto técnico de engenharia do sistema municipal de tratamento de esgotos domésticos, seguido da necessária licença ambiental (SMA - CETESB) e outorga pelo uso da água (ANA ou DAEE).

Com isto o Município tinha um instrumento legítimo e eficaz para se apresentar como tomador de recursos nos organismos financeiros públicos e privados. Uma vez com o projeto técnico devidamente licenciado os Municípios podiam pleitear recursos junto ao FEHIDRO. O que faziam etapa por etapa, ano a ano. Neste passo, municípios como Santa Cruz da Conceição, Dumont, Águas de Lindóia, obtiveram cem por cento dos recursos que lhes permitiram construir suas estações de tratamento de esgoto e obras acessórias. Outros de maior porte como Mogi Guaçu e Sertãozinho - ao longo destes anos de distribuição de recursos – optaram por tomar recursos para obras complementares como emissários e coletores, vez buscaram outras fontes financeiras para as obras civis da ETE, acesso este facilitado pelo projeto técnico anteriormente financiado pelo FEHIDRO.

Vale lembrar que só recentemente foi aprovado o marco regulatório do saneamento básico, Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 que “estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico” (art. 1º). Nos meses que se seguiram a promulgação da lei a viabilização e facilidade de acesso aos recursos financeiros caminhou a passos largos junto aos órgãos financeiros públicos e privados em montantes expressivos e compatíveis com as obras civis necessárias à coleta e tratamento de efluentes domésticos. Igualmente, a certeza e segurança jurídicas do novo marco regulatório, abriu oportunidades e possibilitou investimentos privados no setor, que há muito se ressentia de recursos quer públicos ou privados. Isto se fez sentir na Bacia Hidrográfica do rio Mogi Guaçu nos financiamentos obtidos na Caixa Econômica Federal.

Neste curto espaço de 12 anos de existência do CBH-MOGI podemos apontar aleatoriamente alguns empreendimentos financiados integralmente pelo FEHIDRO:

- a) SÃO JOÃO DA BOA VISTA – ETE do Distrito Industrial;
- b) DUMONT – ETE de Dumont;

- c) SANTA CRUZ DA CONCEIÇÃO – ETE de Santa Cruz da Conceição;
- d) ITAPIRA – ETE Bairro Eleutério;
- e) ÁGUAS DE LINDÓIA – ETE bairro;
- f) CONCHAL – ETE Tujugüaba;
- g) PIRASSUNGA – ETE Santa Fé;
- h) Jaboticabal – ETE Luzitânia – igualmente com obras integralmente financiadas pelo FEHIDRO.

De sua vez JABOTICABAL com recursos de seu fundo municipal de investimento, FUNASA e em menor escala do FEHIDRO, concluiu as obras de sua ETE e iniciou sua operação em 2008, retirando uma carga orgânica da bacia do Rio Mogi Guaçu da ordem de 3. 024 kg DBO/Dia atendendo uma população de setenta mil habitantes.

Agregue-se ainda as reduções de carga das indústrias, dentre elas cite-se como mais representativa a International Paper (indústria de papel e celulose) e a Crisciumal (usina sucroalcooleira).

A primeira reduziu sua carga em aproximadamente 2000 kg DBO / dia. Já a segunda eliminou grande parte de seu lançamento. Tudo em face das adequações ambientais realizadas em suas plantas industriais em razão das ações de controle ambiental e dentro do escopo do Projeto Estiagem entre a Agência Ambiental da CETESB, usuários, empresas e CBH-MOGI, que tem por objetivo ações que visem mitigar impactos no trecho crítico do Rio Mogi Guaçu.

Do relatório chamado Zero, do Plano de Bacia e das discussões que sempre pautaram a definição de critérios de pontuação dos projetos FEHIDRO, dos seminários, encontros técnicos, etc., dos projetos FEHIDRO, em especial da rede de monitoramento da hidrometria, todos indistintamente, sempre estabeleceram a necessidade do regime hidráulico do rio Mogi Guaçu, vir a ser mais estável em patamares superiores a  $Q_{7,10}$  de 16,54 m<sup>3</sup>/s calculados na PCH Mogi Guaçu (AES Tietê) e que já não são suficientes para a garantia dos parâmetros e seus limites legais.

Medidas diversas adotadas com base na estratégia da definição da região como trecho crítico, como o monitoramento da quantidade e da qualidade das águas, introdução de medidas específicas de controle direto nas fontes de poluição pontuais públicas e privadas, gestão integrada às prefeituras e/ou autarquias responsáveis pela captação, tratamento de água, no sentido da busca da minimização dos problemas de escassez, entre outras de caráter mais ideológico da questão técnica específica, sem prejuízo dos demais temas da bacia, não se esgotam, e não serão suficientes para o enfrentamento dos conflitos que existem, e que se acumulam tendo em vista a crescente demanda do uso do solo agrícola e urbano.

Apresenta-se neste instante a necessidade da montagem de um novo quadro hidrogeográfico com base na gestão, tendo como premissa a necessidade de, em primeiro lugar garantir a regularidade da vazão, neste trecho crítico, com valores suficientes para a biodegradabilidade da carga pontual e/ou dispersa existente, mantendo-se dentro dos limites legais.

Da base primária, estabilidade da vazão e valores superiores ao  $Q_{7,10}$ , verifica-se a necessidade de medidas internas e externas ao trecho, entre elas a necessidade de avaliar a



viabilidade de armazenamento de água em porções superiores ao que a represa PCH Mogi (AES Tietê) hoje faz, em reservatório tido de fio d'água no município de Mogi Guaçu. Neste particular os hidrogramas do rio Mogi Guaçu obtidos pelo histórico de sua rede demonstra a existência de inúmeros problemas de enchentes , indicando que a porção hidrogeográfica imediatamente superior a Cachoeira de Cima reveste-se também de importância significativa para controle de enchentes.

O estudo das áreas potenciais para o armazenamento de água na região superior a represa da PCH Mogi apresenta-se como a ação mais significativa e importante neste momento com indicação de demais usos que o possível barramento poderá proporcionar para a região que se apresenta também como pólo turístico cuja extensão territorial se avizinha ao Estado de Minas Gerais.

Em resumo, o Plano de Bacia representa um dos mais importantes instrumentos de gestão de recursos hídricos. Constitui marco de referência ao planejamento regional, quer seja pela reflexão do que já foi e está sendo realizado, quer seja pelo diagnóstico da situação atual, quer seja pelo levantamento das metas e ações a serem alcançadas ao curto, médio e longo prazos, visando atingir os princípios e objetivos fundamentais das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.

## 9 BIBLIOGRAFIA

ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). **A Implementação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos e Agência de Água das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.** Brasília: ANA, SAG. 112 p. 2007.

BURROUGH, P. A.; MCDONNELL, R. A. **Principles of Geographical Information System. Spatial Information System and Geostatistics.** Oxford University, Oxford, 1998.

CETESB. (São Paulo). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares : Relatório de 2007.** São Paulo: CETESB, 2008. 180 p.

CETESB. (São Paulo). **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2006.** São Paulo: CETESB, 2007.

CETESB. (São Paulo). **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2007.** São Paulo: CETESB, 2008. 537p.

CETESB. (São Paulo). **Relatório de qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo 2004-2006.** São Paulo: CETESB. 2007.

CETESB. (São Paulo). **Áreas contaminadas.** Disponível em <[http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas\\_contaminadas/areas.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/areas.asp)>. Acesso em: 29 set. 2008.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU/CREUPI. **Diagnóstico da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu – UGRHI-09.** São Paulo: CBH-MOGI/CREUPI, 1999.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU/CCA-FAI-UFSCar. **Plano de bacia do rio Mogi Guaçu – UGRHI-09.** São Paulo: CBH-MOGI/CCA-FAI-UFSCar, 2003.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ/SABESP. **Plano de bacias hidrográficas 2004-2007 dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.** São Paulo: PCJ/SABESP, 2006. 803p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Geologia e recursos minerais do Estado de São Paulo: síntese da geologia de São Paulo em ambiente SIG.** Rio de Janeiro: CPRM 2006. CD-ROM.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA et al. **Mapa de águas subterrâneas do estado de São Paulo: escala 1:1.000.000: nota explicativa.** São Paulo: DAEE: IPT: IG: CPRM, 2005. 3 v.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos, seu Programa de Investimentos e a Regulamentação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, do Estado de São Paulo: Etapa 8 simulação do potencial de arrecadação.** São Paulo: DAEE, 2004.

FREITAS, M. A. V.; SANTOS, A. H. M. **Importância da Água e da Informação Hidrológica.** In: **O Estado das Águas no Brasil**, 1 ed. Brasília. Ed. ANEEL/MME/ MMA-SRH/OMM, p. 13-16, 1999.

GONÇALVES, E.; ALVIM, P. R. A. Pesquisa e combate a vazamentos não visíveis. **Guias práticos : técnicas de operação em sistemas de Abastecimento de água**. Brasília : SNSA, v. 3, 2007.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS –. **Base de dados Geo Ambientais**. CD-ROM. 1999.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Diagnóstico da situação dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Grande, SP/MG (R1)**. São Paulo: IPT, 2008. (Relatório Técnico, 92.581-205).

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10) - revisão para atendimento da deliberação CRH 62**. São Paulo: IPT, 2008. (Relatório Técnico 104 269 - 205).

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **GEO Brasil : recursos hídricos : componente da série de relatórios sobre o estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil**. Brasília : MMA; ANA, 2007. 264 p. : il. (GEO Brasil Série Temática : GEO Brasil Recursos Hídricos).

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. La L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estud. av.** , São Paulo, v. 22, n. 63, 2008 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142008000200004&lng=&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200004&lng=&nrm=iso)>.

SÃO PAULO. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Roteiro para o CBH sobre a cobrança pelo uso da Água**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. 2008.

SÃO PAULO. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004/2007 Resumo**. São Paulo: DAEE. 92p. 2006.

SÃO PAULO. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004/2007 Relatório nº 1 - Síntese dos Planos de Bacia**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. 378p. 2004.

SÃO PAULO. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Plano Estadual de Recursos Hídricos Relatório nº 6 – Minuta do Projeto de Lei do PERH 2004/2007**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. 38p. 2005.

SÃO PAULO. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Plano Estadual de Recursos Hídricos Relatório nº 8 – Simulação do Potencial de Arrecadação**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. 92. 2004.

SÃO PAULO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Projeto de Macro Zoneamento das Bacias dos rios Mogi Guaçu, Pardo e Médio Grande**, São Paulo. 1995.

SÃO PAULO. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA. 2000.

SELBORNE, Lord. **A Ética do Uso da Água Doce: um levantamento**. –Brasília : UNESCO, 2001. 80p..

## 10 ANEXOS

## 10.1 Mapas em escala 1:250.000



Mapas em PDF



MAPA 1\_ Rede de drenagem



MAPA 2\_ Enquadramento de corpos d'água



MAPA 3\_ Uso do solo



MAPA 4\_ Monitoramento



MAPA 5\_ Aqüíferos



MAPA 6\_ Aqüíferos/Explotação



MAPA 7\_ Áreas Protegidas



MAPA 8\_ Suscetibilidade à Erosão



MAPA 9\_ Outorgas DAEE 2008



MAPA10\_ Mapa síntese da UGRHI 09

## ***10.2 Matriz de correlação por compartimento***

### 10.2.1 Matriz de correlação de dados dos indicadores para o compartimento do Alto Mogi

ESTADO (E)	Qualidade das águas				Disponibilidade das águas			Eventos críticos	
	E.01 Qualidade das águas superficiais	E.02 Qualidade das águas subterrâneas	E.03 Balneabilidade de praias e reservatórios	E.04 Qualidade das águas de abastecimento	E.05 Disponibilidade de águas superficiais	E.06 Disponibilidade de águas subterrâneas	E.07 Cobertura de abastecimento	E.08 Enchentes e estiagem	
FM	Dinâmica demográfica e social	3	1	1	3	3	2	2	3
	Dinâmica Econômica	3	2	2	3	3	2	2	3
	Dinâmica de ocupação do território	3	2	1	3	3	2	2	3
P	Consumo de água					3	2	2	
	Produção de resíduos sólidos e efluentes	3	1	1	3				
	Interferência em corpos d'água					3			1
I	Saúde pública e ecossistemas	3	1	1	3				3
	Uso da água			1		3	2	3	3
	Finanças públicas	3	1	1	3				2
R	Controle de poluição	3	2	1	3				
	Monitoramento das águas	3	2	2	3				
	Controle da exploração e uso da água					3	3		
	Infraestrutura de abastecimento				3			3	
	Controle de erosão	2			2	2			2
	Gestão integrada e compartilhada das águas	3	2	1	3	3	3	3	3

Legenda: (1) = pouca relevância / baixa correlação (2) = média relevância / média correlação (3) = alta relevância / alta correlação

### 10.2.2 Matriz de correlação de dados dos indicadores para o compartimento do rio do Peixe

ESTADO (E)	Qualidade das águas				Disponibilidade das águas			Eventos críticos
	E.01 Qualidade das águas superficiais	E.02 Qualidade das águas subterrâneas	E.03 Balneabilidade de praias e reservatórios	E.04 Qualidade das águas de abastecimento	E.05 Disponibilidade de águas superficiais	E.06 Disponibilidade de águas subterrâneas	E.07 Cobertura de abastecimento	E.08 Enchentes e estiagem
FM	Dinâmica demográfica e social	3	2	2	3	2	2	2
	Dinâmica Econômica	3	2	2	3	3	2	2
	Dinâmica de ocupação do território	3	2	3	3	3	3	3
P	Consumo de água				3	3	2	
	Produção de resíduos sólidos e efluentes	2	2	3	3			
	Interferência em corpos d'água				2			2
I	Saúde pública e ecossistemas	2	1	2	2			1
	Uso da água			1		2	3	2
	Finanças públicas	1	1	1	1			2
R	Controle de poluição	3	2	3	3			
	Monitoramento das águas	3	3	3	3			
	Controle da exploração e uso da água					2	3	
	Infraestrutura de abastecimento				2			3
	Controle de erosão	3			2	2		2
	Gestão integrada e compartilhada das águas	3	3	2	2	2	3	2

Legenda: (1) = pouca relevância / baixa correlação (2) = média relevância / média correlação (3) = alta relevância / alta correlação



### 10.2.3 Matriz de correlação de dados dos indicadores para o compartimento do rio Jaguari Mirim

ESTADO (E)	Qualidade das águas				Disponibilidade das águas			Eventos críticos	
	E.01 Qualidade das águas superficiais	E.02 Qualidade das águas subterrâneas	E.03 Balneabilidade de praias e reservatórios	E.04 Qualidade das águas de abastecimento	E.05 Disponibilidade de águas superficiais	E.06 Disponibilidade de águas subterrâneas	E.07 Cobertura de abastecimento	E.08 Enchentes e estiagem	
FM	Dinâmica demográfica e social	2	1	1	1	3	1	1	3
	Dinâmica Econômica	2	1	1	1	3	1	1	3
	Dinâmica de ocupação do território	2	1	1	2	3	1	2	3
P	Consumo de água					2	1	2	
	Produção de resíduos sólidos e efluentes	2	1	1	2				
	Interferência em corpos d'água					3			3
I	Saúde pública e ecossistemas	1	1	1	1				2
	Uso da água			1		3	1	2	3
	Finanças públicas	1	1	1	1				2
R	Controle de poluição	3	1	1	3				
	Monitoramento das águas	3	1	1	3				
	Controle da exploração e uso da água					3	1		
	Infraestrutura de abastecimento				2			3	
	Controle de erosão	3			3	3			3
	Gestão integrada e compartilhada das águas	3	3	1	3	3	1	1	3

Legenda: (1) = pouca relevância / baixa correlação (2) = média relevância / média correlação (3) = alta relevância / alta correlação

### 10.2.4 Matriz de correlação de dados dos indicadores para o compartimento do Médio Mogi

ESTADO (E)	Qualidade das águas				Disponibilidade das águas			Eventos críticos
	E.01 Qualidade das águas superficiais	E.02 Qualidade das águas subterrâneas	E.03 Balneabilidade de praias e reservatórios	E.04 Qualidade das águas de abastecimento	E.05 Disponibilidade de águas superficiais	E.06 Disponibilidade de águas subterrâneas	E.07 Cobertura de abastecimento	E.08 Enchentes e estiagem
FM	Dinâmica demográfica e social	2	2	1	2	2	2	1
	Dinâmica Econômica	2	2	1	2	2	2	2
	Dinâmica de ocupação do território	3	2	1	3	2	2	2
P	Consumo de água				2	2	2	
	Produção de resíduos sólidos e efluentes	3	2	1	3			
	Interferência em corpos d'água				2			1
I	Saúde pública e ecossistemas	2	1	1	2			1
	Uso da água			1	2	2	2	2
	Finanças públicas	2	1	1	2			1
R	Controle de poluição	3	2	1	3			
	Monitoramento das águas	3	2	1	3			
	Controle da exploração e uso da água					3	3	
	Infraestrutura de abastecimento				3		3	
	Controle de erosão	2			2	2		2
	Gestão integrada e compartilhada das águas	2	3	1	2	2	2	2

Legenda: (1) = pouca relevância / baixa correlação (2) = média relevância / média correlação (3) = alta relevância / alta correlação

### 10.2.5 Matriz de correlação de dados dos indicadores para o compartimento do Baixo Mogi

ESTADO (E)	Qualidade das águas				Disponibilidade das águas			Eventos críticos	
	E.01 Qualidade das águas superficiais	E.02 Qualidade das águas subterrâneas	E.03 Balneabilidade de praias e reservatórios	E.04 Qualidade das águas de abastecimento	E.05 Disponibilidade de águas superficiais	E.06 Disponibilidade de águas subterrâneas	E.07 Cobertura de abastecimento	E.08 Enchentes e estiagem	
FM	Dinâmica demográfica e social	2	2	1	3	2	2	2	1
	Dinâmica Econômica	2	3	1	3	2	3	2	2
	Dinâmica de ocupação do território	3	3	1	3	3	3	2	3
P	Consumo de água					3	3	2	
	Produção de resíduos sólidos e efluentes	3	3	2	3				
	Interferência em corpos d'água					1			2
I	Saúde pública e ecossistemas	2 e 3	2	2	3				2
	Uso da água			1		2	2	2	2
	Finanças públicas	2	1	1	1				2
R	Controle de poluição	3	3	2	3				
	Monitoramento das águas	3	3	2	3				
	Controle da exploração e uso da água					3	3		
	Infraestrutura de abastecimento				3			3	
	Controle de erosão	3			3	3			3
	Gestão integrada e compartilhada das águas	3	3	2	3	3	3	3	3

Legenda: (1) = pouca relevância / baixa correlação (2) = média relevância / média correlação (3) = alta relevância / alta correlação

***10.3 Justificativa para alta correlação e/ou alta relevância dos indicadores ambientais nos compartimentos da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu***

### 10.3.1 Justificativa de alta correlação e/ou alta relevância entre o indicador Qualidade das Águas Superficiais (E.01) e os indicadores de Força Motriz, Pressão, Impacto, e Repostas

	Compartimentos				
	ALTO MOGI	PEIXE	JAGUARI MIRIM	MÉDIO MOGI	BAIXO MOGI
<b>Indicadores de Força Motriz (FM)</b>					
Dinâmica Demográfica e Social	Municípios com alta taxa de crescimento, acima da média estadual e da média da UGRHI 09. O aumento da população reflete diretamente na qualidade das águas superficiais, principalmente por serem municípios que não apresentam sistema de tratamento de esgoto.	Grande demanda da população flutuante nos municípios de Itapira, Águas de Lindóia, Lindóia e Socorro que influencia na qualidade de águas superficiais.			
Dinâmica Econômica	Grande quantidade de estabelecimentos industriais principalmente nos municípios de Araras, Mogi Guaçu, Leme e Mogi Mirim.	Alto consumo pelas pequenas chácaras, sítios (principalmente horti-fruticulturas) por médias e pequenas indústrias e agricultura em geral. Destaque também para portos de areia que interferem na qualidade de água.			Ocupação com predominância de cana de açúcar. Uso intenso de agrotóxico. Baixa vegetação nativa.
Dinâmica de ocupação do solo	Alta proporção de área urbanizada, baixa cobertura de vegetação nativa em alguns municípios e diversidade da produção agrícola	A ocupação de território tem como principal motivador o desenvolvimento do turismo e interfere de forma significativa na qualidade		Incremento das atividades agrícola-canavieiras	
<b>Indicadores de Pressão (P)</b>					
Produção de Resíduos Sólidos e Efluentes	Alta concentração de carga orgânica gerada e lançada sem tratamento em águas superficiais			Não possui atualmente tratamento de efluente e resíduo da construção civil e Industrial não tem disposições adequadas	As principais cidades não possuem tratamento esgoto.
<b>Indicadores de Impacto (I)</b>					
Saúde pública e ecossistemas	As doenças de veiculação hídrica são reflexo da baixa qualidade da água. A qualidade tem interferência diretamente na vida aquática				Ecossistema - carência de informação – IVA da calha principal é regular
Finanças públicas	Apesar de não dimensionados esse itens foram considerados críticos pelo grupo de trabalho pois acredita-se que a qualidade das águas superficiais repercute de forma significativa nas finanças públicas.				
<b>Indicadores de Resposta(R)</b>					
Controle de poluição	Os municípios apresentam problemas com a disposição de resíduos sólidos e a grande maioria	Implantação de sistemas de tratamento de esgoto doméstico bem como o controle de fontes	O município de Santa Cruz das Palmeiras deve tratar seus esgotos para evitar a perda da qualidade das	Os municípios não têm gerenciamento adequado quanto ao controle dos agentes poluidores.	O controle de poluição é importante, pois a água superficial tem usos múltiplos.

	Compartimentos				
	ALTO MOGI	PEIXE	JAGUARI MIRIM	MÉDIO MOGI	BAIXO MOGI
	não trata esgoto. Se medidas fossem tomadas para diminuir a poluição certamente melhoraria a qualidade das águas superficiais.	difusas é altamente relevante para a melhoria da qualidade de água do compartimento do Peixe.	águas.		
Monitoramento das águas	O monitoramento é importante para a melhoria da gestão da qualidade de água, visto que com ele se tem um diagnóstico da qualidade das águas.	Existe a necessidade de aumento do número de pontos de monitoramento nas sub-bacias.	Falta ampliar a rede de monitoramento de quantidade e melhorar a de qualidade estendendo para tributários do Rio Jaguari Mirim	Faltam controle e rede de monitoramento	Uma maior quantidade de pontos de monitoramento pode melhorar a gestão da qualidade da água.
Controle de erosão		Deve-se dar atenção especial à topografia serrana que contribui para maior degradação de loteamentos (chácaras de recreação) e de estradas rurais. Os pequenos produtores também desenvolvem práticas de conservação inadequadas.	Falta de mata ciliar, mineração irregular (sem técnica em leito do rio) agricultura sem conservação do solo.		O controle da erosão nas atividades agrícolas pode diminuir os problemas de enchente e estiagem.
Gestão integrada e compartilhada das águas	Sem integração não se faz gestão de recursos hídricos. As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.		A gestão compartilhada melhora o gerenciamento dos recursos hídricos. É preciso promover a transversalidade entre meio ambiente, recursos hídricos, uso e ocupação do solo rural, vegetação ciliar, saneamento etc.		Sem integração não se faz gestão de recursos hídricos. As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.

### 10.3.2 Justificativa de alta correlação e/ou alta relevância entre o indicador Qualidade das Águas Subterrâneas (E.02) e os indicadores de Força Motriz, Pressão, Impacto, e Repostas

	Compartimentos				
	ALTO MOGI	PEIXE	JAGUARI MIRIM	MÉDIO MOGI	BAIXO MOGI
<b>Indicadores de Força Motriz (FM)</b>					
Dinâmica Econômica					A qualidade de água subterrânea é influenciada pela agro-indústria.
Dinâmica de ocupação do solo					A qualidade de água subterrânea é influenciada pela agro-indústria.
<b>Indicadores de Pressão (P)</b>					
Produção de Resíduos Sólidos e Efluentes					A qualidade da água subterrânea é influenciada pelos resíduos sólidos não tratados.
<b>Indicadores de Resposta(R)</b>					
Controle de poluição					O controle deve ser eficiente para a manutenção da qualidade da água subterrânea para abastecimento.
Monitoramento das águas		As águas subterrâneas são importantes fontes de recursos para o circuito das águas e também abastecimento de pequenos e médios produtores por isso devem ser monitoradas			Uma maior quantidade de pontos de monitoramento pode melhorar a gestão da qualidade da água.
Gestão integrada e compartilhada das águas		Sem integração não se faz gestão de recursos hídricos. As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.	A gestão compartilhada melhora o gerenciamento dos recursos hídricos. É preciso promover a transversalidade entre meio ambiente, recursos hídricos, uso e ocupação do solo rural, vegetação ciliar, saneamento etc.	Falta cadastro, informações proteção fito sanitário, gerenciamento de outorga/ uso.	Sem integração não se faz gestão de recursos hídricos. As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.

### 10.3.3 Justificativa de alta correlação e/ou alta relevância entre o indicador Balneabilidade de praias e reservatórios (E.03) e os indicadores de Força Motriz, Pressão, Impacto, e Repostas

	Compartimentos				
	ALTO MOGI	PEIXE	JAGUARI MIRIM	MÉDIO MOGI	BAIXO MOGI
<b>Indicadores de Força Motriz (FM)</b>					
Dinâmica de ocupação do solo		Na região a existência de loteamento clandestino lançando dejetos em represas causa grandes transtornos para a balneabilidade para as mesmas.			
<b>Indicadores de Pressão (P)</b>					
Produção de Resíduos Sólidos e Efluentes		O grande volume de resíduos lançados sem tratamento nos corpos de água a montante da represa prejudica a sua balneabilidade.			
<b>Indicadores de Resposta(R)</b>					
Controle de poluição		As explorações de porto de areia/argila causam grandes problemas para a balneabilidade das represas.			
Monitoramento das águas		Necessidade de monitoramento por causa do uso em lazer e esporte de aventuras.			



### 10.3.4 Justificativa de alta correlação e/ou alta relevância entre o indicador Qualidade das Águas de Abastecimento (E.04) e os indicadores de Força Motriz, Pressão, Impacto, e Repostas

	Compartimentos				
	ALTO MOGI	PEIXE	JAGUARI MIRIM	MÉDIO MOGI	BAIXO MOGI
<b>Indicadores de Força Motriz (FM)</b>					
Dinâmica Demográfica e Social	Municípios com alta taxa de crescimento, acima da média estadual e da média da UGRHI 09. O aumento da população reflete diretamente na qualidade de águas de abastecimento que normalmente é superficial e está diretamente relacionada ao aumento da população.	A população flutuante, fixa e temporária, causa impacto na qualidade das águas de abastecimento.			O crescimento populacional interfere na qualidade das águas para o abastecimento.
Dinâmica Econômica	A agricultura diversificada e altamente desenvolvida utiliza-se de produtos que podem estar alterando a qualidade das águas de abastecimento assim como a grande quantidade de estabelecimentos industriais principalmente nos municípios de Araras, Mogi Guaçu, Leme e Mogi Mirim.	Diversas atividades econômicas ocorrem a montante das captações de água, destaque ao número de estabelecimentos rurais e minerações do município de Socorro.			O crescimento populacional interfere na qualidade das águas para o abastecimento.
Dinâmica de ocupação do solo	Alta proporção de área urbanizada, baixa cobertura de vegetação nativa em alguns municípios e diversidade da produção agrícola são situações que diminuem a qualidade da água de abastecimento.	Apesar da proporção alta de cobertura vegetal e de pastagem, o uso desordenado do solo com práticas inadequadas agrícolas e os loteamentos irregulares afetam a qualidade da água de abastecimento.		Aumento da poluição flutuante.	O crescimento populacional interfere na qualidade das águas para o abastecimento.
<b>Indicadores de Pressão (P)</b>					
Produção de Resíduos Sólidos e Efluentes	Alta concentração de carga orgânica gerada e lançada sem tratamento em águas superficiais.	Significativa concentração de carga orgânica de efluentes domésticos podem ser potencialmente prejudiciais às águas de abastecimento.		Falta de tratamento de efluentes e resíduos sólidos.	As principais cidades não possuem tratamento de esgoto. A qualidade da água subterrânea é influenciada pelos resíduos sólidos não tratados
<b>Indicadores de Impacto (I)</b>					
Saúde pública e ecossistemas	As doenças de veiculação hídrica são o reflexo da baixa qualidade da água.				A saúde pública está ligada diretamente a qualidade da água para o abastecimento.
Finanças públicas	Apesar de não dimensionados esse itens foram considerados críticos pelo grupo de trabalho pois acredita-se que a qualidade das águas de abastecimento repercute de forma significativa nas finanças públicas.				

	<b>Compartimentos</b>				
	<b>ALTO MOGI</b>	<b>PEIXE</b>	<b>JAGUARI MIRIM</b>	<b>MÉDIO MOGI</b>	<b>BAIXO MOGI</b>
<b>Indicadores de Resposta(R)</b>					
<b>Controle de poluição</b>	Os municípios apresentam problemas com a disposição de resíduos sólidos e a grande maioria não trata esgoto. Se medidas fossem tomadas para diminuir a poluição certamente melhoraria a qualidade das águas para abastecimento.	Necessidade de implantação de sistema de coleta e de tratamento de esgoto domésticos e também é apontada a necessidade de controle de poluição difusa – lixo sólidos sedimentáveis dos portos de areia.	O único município que não trata seus esgotos é Santa Cruz das Palmeiras. Falta ampliar a rede de monitoramento de quantidade e melhorar a de qualidade estendendo para tributários do Rio Jaguari Mirim. Essas são razões para se poder controlar a poluição.	Falta de tratamento de efluentes e resíduos sólidos	O controle deve ser eficiente para a manutenção da qualidade da água subterrânea para abastecimento
<b>Monitoramento das águas</b>	O monitoramento é importante para a melhoria da qualidade de água, visto que com ele se tem um diagnóstico da qualidade das águas.	Lençol freático, córregos e rios recebem contaminação pelos diferentes usos e precisam ser monitorados. Especial atenção deve ser dada à utilização de agrotóxicos.	Falta ampliar a rede de monitoramento de quantidade e melhorar a de qualidade estendendo-os para tributários do Rio Jaguari Mirim.	Não existem controle e monitoramento dos mananciais	Uma maior quantidade de pontos de monitoramento pode melhorar a qualidade da água.
<b>Infraestrutura de abastecimento</b>	Os sistemas devem ser melhorados, principalmente para se evitar o desperdício da água.			Se não houver infra-estrutura o impacto é imediato, controle das cargas poluidoras.	A infra-estrutura está diretamente relacionada com a qualidade
<b>Controle de erosão</b>			Falta de mata ciliar, mineração irregular ( sem técnica em leito do rio) agricultura sem conservação do solo.		O controle da erosão nas atividades agrícolas pode diminuir os problemas de enchente e estiagem.
<b>Gestão integrada e compartilhada das águas</b>	Sem integração não se faz gestão de recursos hídricos. As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.		A gestão compartilhada melhora o gerenciamento dos recursos hídricos. É preciso promover a transversalidade entre meio ambiente, recursos hídricos, uso e ocupação do solo rural, vegetação ciliar, saneamento etc.		Sem integração não se faz gestão de recursos hídricos. As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.

### 10.3.5 Justificativa de alta correlação e/ou alta relevância entre o indicador Disponibilidade de Águas Superficiais (E.05) e os indicadores de Força Motriz, Pressão, Impacto, e Repostas

	Compartimentos				
	ALTO MOGI	PEIXE	JAGUARI MIRIM	MÉDIO MOGI	BAIXO MOGI
<b>Indicadores de Força Motriz (FM)</b>					
Dinâmica Demográfica e Social	Municípios com alta taxa de crescimento, acima da média estadual e da média da UGRHI 09. O aumento da população reflete diretamente na quantidade de águas superficiais. O IDH e o IPRS mais altos desse compartimento influenciar a quantidade de água disponível.	Demanda de água para população flutuante e temporária é crítica para Águas de Lindóia.	Devido a grande demanda de água em São João da Boa Vista, Águas da Prata e Santa Cruz das Palmeiras, os dados do DAAE ( outorga) nem sempre representam a realidade de captação, ou tira acima ou não tem outorga		
Dinâmica Econômica	A agricultura diversificada e altamente desenvolvida utiliza-se de irrigação em muitos casos o que diminui a quantidade de água, assim como a grande quantidade de estabelecimentos industriais principalmente nos municípios de Araras, Mogi Guaçu, Leme e Mogi Mirim.	A dinâmica econômica do compartimento do rio do Peixe tem feito com que as vazões já ultrapassaram a demanda 50% Q <sub>7,10</sub> .	A demanda econômica sobretudo com relação a irrigação nos quatro municípios do compartimento justifica a pontuação		
Dinâmica de ocupação do solo	Alta proporção de área urbanizada, baixa cobertura de vegetação nativa em alguns municípios e diversidade da produção agrícola são situações que diminuem a quantidade de água disponível, principalmente pela menor infiltração no solo.	Uso intensivo de água para irrigação, impermeabilização do solo devido à falta de vegetação têm provocado diminuição da disponibilidade hídrica superficial.	Grandes concentrações de atividades antrópicas próximas às nascentes, sendo a menor área em Km <sup>2</sup> dos cinco compartimentos.		Ocupação com predominância de cana de açúcar Uso intenso de agrotóxico Baixa vegetação nativa.
<b>Indicadores de Pressão (P)</b>					
Consumo de água	Esse é o compartimento de maior demanda pela água, possuindo grande número de captações e uso intenso tanto doméstico, industrial como com irrigação. Assim pode se dizer que o consumo é grande e afeta a disponibilidade de água.	População flutuante (turistas e chacareiros) é significativa o que demanda uma quantidade de água considerável. A agricultura irrigada é outro fator que deve ser considerado			Alto consumo pela irrigação e agro-indústria.
Interferência em corpos d'água	As erosões são intensas em algumas áreas o que provoca assoreamento dos corpos d'água. Devido a diversidade de atividades agropecuárias também é significativo o número de barramentos desse setor. Os dois barramentos grandes no Alto Mogi (Cachoeira de Cima em Mogi Guaçu e Cachoeira de Emas em		Toda interferência precisa ser outorgada		

	Compartimentos				
	ALTO MOGI	PEIXE	JAGUARI MIRIM	MÉDIO MOGI	BAIXO MOGI
	Pirassununga) ajudam na melhoria da quantidade/qualidade de água , principalmente com o seu manejo na época de estiagem. O assoreamento provocado pela erosão compromete a disponibilidade de água.				
Indicadores de Impacto (I)					
Uso da água	Têm-se problemas sérios com o uso da água no período de estiagem.		Outorga para toda interferência		
Indicadores de Resposta(R)					
Controle da exploração e uso da água	É grande a vazão total outorgada para o compartimento do Alto Mogi e esse controle é importante para não piorar a situação de disponibilidade de água para esse trecho.		Outorga, fiscalização e cobrança.	Falta de gerenciamento da exploração água superficial	O controle é essencial para disponibilidade de água.
Controle de erosão			Assoreamento, erosão não compactua com disponibilidade de água		O controle da erosão nas atividades agrícolas pode diminuir os problemas de enchente e estiagem.
Gestão integrada e compartilhada das águas	Sem integração não se faz gestão de recursos hídricos. As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.		A gestão compartilhada melhora o gerenciamento dos recursos hídricos. É preciso promover a transversalidade entre meio ambiente, recursos hídricos, uso e ocupação do solo rural, vegetação ciliar, saneamento etc.		As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.

### 10.3.6 Justificativa de alta correlação e/ou alta relevância entre o indicador Disponibilidade de Águas Subterrâneas (E.06) e os indicadores de Força Motriz, Pressão, Impacto, e Repostas

	Compartimentos				
	ALTO MOGI	PEIXE	JAGUARI MIRIM	MÉDIO MOGI	BAIXO MOGI
<b>Indicadores de Força Motriz (FM)</b>					
Dinâmica Econômica		Super exploração de águas minerais no circuito das águas.			A ocupação do território e a indústria sucroalcooleira tem influenciado na disponibilidade de água subterrânea.
Dinâmica de ocupação do solo		Necessidade de ordenamento do solo, maior controle de perfuração de poços e elaboração de diagnóstico.			A ocupação do território e a indústria sucroalcooleira tem influenciado na disponibilidade de água subterrânea.
<b>Indicadores de Pressão (P)</b>					
Consumo de água		Existe necessidade de monitoramento e cadastramento de poços, principalmente no meio rural onde a demanda de água subterrânea é grande.			A ocupação do território e a indústria sucroalcooleira tem influenciado na disponibilidade de água subterrânea.
<b>Indicadores de Impacto (I)</b>					
Uso da água		Necessidade de levantamento de dados de conflitos na exploração da água subterrânea			
<b>Indicadores de Resposta(R)</b>					
Controle da exploração e uso da água	É grande a vazão total outorgada de águas subterrâneas para o compartimento do Alto Mogi apesar de não ser uma área de boa disponibilidade de águas subterrâneas. O controle é importante para não piorar a situação de disponibilidade de água para esse trecho que tem evoluído muito no sentido da exploração da água subterrânea.	Necessidade de monitoramento e cadastramento mais intensos		<b>Falta de gerenciamento da exploração água</b>	O controle é essencial para disponibilidade de água.
Gestão integrada e compartilhada das águas	Sem integração não se faz gestão de recursos hídricos. As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.	Sem integração não se faz gestão de recursos hídricos. As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.			As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.

### 10.3.7 Justificativa de alta correlação e/ou alta relevância entre o indicador Cobertura de abastecimento (E.07) e os indicadores de Força Motriz, Pressão, Impacto, e Repostas

	Compartimentos				
	ALTO MOGI	PEIXE	JAGUARI MIRIM	MÉDIO MOGI	BAIXO MOGI
<b>Indicadores de Força Motriz (FM)</b>					
Dinâmica de ocupação do solo		A dinâmica de ocupação do território dificulta uma melhor cobertura de abastecimento para loteamentos, chácaras, e núcleos rurais.			
<b>Indicadores de Impacto (I)</b>					
Uso da água	Apesar da boa cobertura de abastecimento urbano, os conflitos existem em função baixa disponibilidade de água				
<b>Indicadores de Resposta(R)</b>					
Infraestrutura de abastecimento	Os sistemas devem ser melhorados, principalmente para se evitar o desperdício da água o que melhoraria ainda mais a cobertura do abastecimento urbano de água.	São necessários investimentos principalmente em Lindóia e na zona rural (núcleos rurais)	Sem infra-estrutura não há inclusão de cobertura ( loteamentos novos).	Faltam gerenciamento e existe muita perda no sistema de distribuição de água	A infra-estrutura está diretamente relacionada com a qualidade.
Gestão integrada e compartilhada das águas	Sem integração não se faz gestão de recursos hídricos. As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.				As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.

### 10.3.8 Justificativa de alta correlação e/ou alta relevância entre o indicador Enchentes e estiagem (E.08) e os indicadores de Força Motriz, Pressão, Impacto, e Repostas

	Compartimentos				
	ALTO MOGI	PEIXE	JAGUARI MIRIM	MÉDIO MOGI	BAIXO MOGI
<b>Indicadores de Força Motriz (FM)</b>					
Dinâmica Demográfica e Social	Municípios com alta taxa de crescimento, acima da média estadual e da média da UGRHI 09. O aumento da população reflete diretamente nos problemas de estiagem vividos no compartimento.		Santa Cruz das Palmeiras, porque na época de estiagem coincide com a colheita da cana que aumenta a população em 20% , aumentando o consumo de água e a produção de esgoto. São João da Boa Vista e Águas da Prata possuem muitos pontos de enchentes, com sensíveis impactos na vida urbana, saúde e recursos hídricos até chegando a interromper vias. Em ambos os casos as enchentes se devem a acelerada urbanização		
Dinâmica Econômica	A agricultura diversificada e altamente desenvolvida utiliza-se de irrigação e as indústrias são consumidores de água que no período de pouca chuva aumentam a estiagem.		Na época de estiagem é preocupante a questão. ( demanda de irrigação), sobretudo Águas da Prata e São João da Boa Vista.		
Dinâmica de ocupação do solo	Alta proporção de área urbanizada, baixa cobertura de vegetação nativa em alguns municípios e diversidade da produção agrícola são situações que aumentam a estiagem do período de inverno.	Ocupação de várzeas, beira de rios sem critério em Socorro, Lindóia e Itapira provocam enchentes na região.	Ocupação do território sem planejamento		Ocupação com predominância de cana de açúcar Uso intenso de agrotóxico Baixa vegetação nativa.
<b>Indicadores de Pressão (P)</b>					
Interferência em corpos d'água			Atividade sem planejamento		
<b>Indicadores de Impacto (I)</b>					
Saúde pública e ecossistemas	A estiagem no período seco provoca danos à vida aquática verificados no compartimento bem agrava a incidência de doenças de veiculação hídrica.				
Uso da água			O uso excessivo da água pode provocar estiagem.		
Finanças públicas	A estiagem torna relevante o conflito existente na exploração e uso da água.				

Indicadores de Resposta(R)					
Controle de erosão			A estiagem diminui significativamente à disponibilidade de água		O controle da erosão nas atividades agrícolas pode diminuir os problemas de enchente e estiagem.
Gestão integrada e compartilhada das águas	Sem integração não se faz gestão de recursos hídricos. As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.		A gestão compartilhada melhora o gerenciamento dos recursos hídricos. É preciso promover a transversalidade entre meio ambiente, recursos hídricos, uso e ocupação do solo rural, vegetação ciliar, saneamento etc.		As ações desenvolvidas na bacia precisam ser melhor mapeadas para se verificar a evolução das metas estabelecidas no PERH.