



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. A ÁREA DE ATUAÇÃO DO COMITÊ PIABANHA	4
2.1. Características Gerais	4
2.2. Cobertura Vegetal e Uso Atual	7
2.3. Processos Erosivos.....	8
2.4. Processos Hidrossedimentológicos	9
2.5. Saneamento Ambiental	10
2.6. Saúde	18
2.7. Disponibilidade, Usos e Demandas Hídricas.....	19
2.8. Ficha Técnica de Interesse à Gestão dos Recursos Hídricos.....	22
3. ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL.....	23
4. AÇÕES PARA MELHORIA QUALI-QUANTITATIVA DOS RECURSOS HÍDRICOS	25
A. REDUÇÃO DE CARGAS POLUIDORAS	27
B. APROVEITAMENTO E RACIONALIZAÇÃO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS	40
C. DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE CHEIAS.....	53
D. PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	65
E. PROJETOS PARA AMPLIAÇÃO DA BASE DE DADOS E INFORMAÇÕES	79
F. PLANO DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS E SUSTENTABILIDADE NO USO DO SOLO.....	97
G. FERRAMENTAS DE CONSTRUÇÃO DA GESTÃO PARTICIPATIVA.....	110
5. RESULTADOS, VISÕES E PRIORIDADES PARA A REGIÃO	125



1. INTRODUÇÃO

A Associação Pró-Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), em 6 de março de 2006, firmou contrato com a Fundação COPPETEC para a elaboração do resumo atualizado do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio Paraíba do Sul, com base nos estudos desenvolvidos pela própria COPPETEC no período de 2001/2002, por meio do Contrato nº 019/2001, celebrado com a Agência Nacional de Águas (ANA)¹.

Quando do desenvolvimento dos trabalhos contratados, foi consensualmente acordado com a AGEVAP, além da elaboração do resumo do Plano de Recursos Hídricos atualizado, a preparação de “Cadernos” específicos para cada uma das 9 sub-bacias ou trechos do Paraíba do Sul definidos no Plano. Esses cadernos consistem no desmembramento das ações previstas no Plano de Investimento em grupos de ações específicas a cada uma daquelas 9 sub-bacias ou trechos do Paraíba do Sul. Desta forma, foram estruturados 9 “Cadernos de Ações”, obedecendo-se a uma lógica hidrográfica para a definição da área de abrangência de cada um dos “Cadernos”.

Posteriormente, como a área de abrangência de cada um dos “Cadernos” muitas vezes envolvia 2 ou mais comitês de bacia ou outros organismos de gestão já instalados, a AGEVAP, buscando atender aos anseios desses comitês e organismos determinou, que os “Cadernos de Ações” fossem re-estruturados tendo suas áreas territoriais de abrangência definidas segundo as áreas de abrangência de cada um dos organismos de bacia e não mais obedecendo, necessariamente, a uma lógica hidrográfica. Com essa determinação, a AGEVAP procurou tornar mais efetivo o processo participativo na organização do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio Paraíba do Sul, envolvendo, de fato, os comitês, os consórcios e associações intermunicipais atuantes na bacia.

Dessa forma, os novos “Cadernos de Ações” tiveram suas áreas territoriais de abrangência definidas segundo as áreas de atuação de cada um dos organismos de bacia, privilegiando-se os comitês, no caso de duplicidade de competência, em relação às demais formas de organismos, como associações e consórcios.

Assim, além dos comitês já constituídos, quais sejam, o Comitê Paulista, o PS1, o COMPE e o Comitê Piabanha, foram também considerados a Associação dos Usuários das Águas do Médio Paraíba do Sul (AMPAS), o Consórcio Intermunicipal para a Recuperação Ambiental dos Rios Bengalas, Negro, Grande e Dois Rios (BNG-2) e o Consórcio de Municípios e Usuários da Bacia do Rio Paraíba do Sul para a Gestão Ambiental da Unidade Foz (GT-Foz), cujas áreas de atuação não estão integradas a qualquer comitê. No total foram considerados 7 organismos de bacia.

Por ocasião da estruturação dos “Cadernos”, observou-se que inúmeros municípios integram formalmente mais de um comitê ou associação. Nesses casos, como não teria sentido um município participar em mais de um “Caderno”, foi consensualmente acertado entre as organizações envolvidas, que deveria ser empregado o critério da “mancha urbana”. Segundo esse critério, o município integrante de duas organizações constará apenas do Caderno de Ações em que estiver inserida a sua mancha urbana. Cabe ressaltar que esse critério visa atender apenas à elaboração do plano de ações, pois não existe um caráter de exclusão dos municípios que estão nesta situação, impedindo-os de participar de mais de um comitê. Na verdade esses municípios podem participar dos dois Comitês e concorrer aos recursos financeiros arrecadados nas duas regiões.

¹ Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PGRH)



Em contraposição à situação acima descrita, também existem alguns poucos municípios que não fazem parte de qualquer comitê ou associação. É o caso, por exemplo, de alguns dos municípios fluminenses integrantes do extinto Comitê das Sub-bacias dos Rios Pomba e Muriaé – CEHIPOM – MG/RJ. Nesse caso, tais municípios foram incluídos no Caderno de Ações relativo ao GT-Foz.

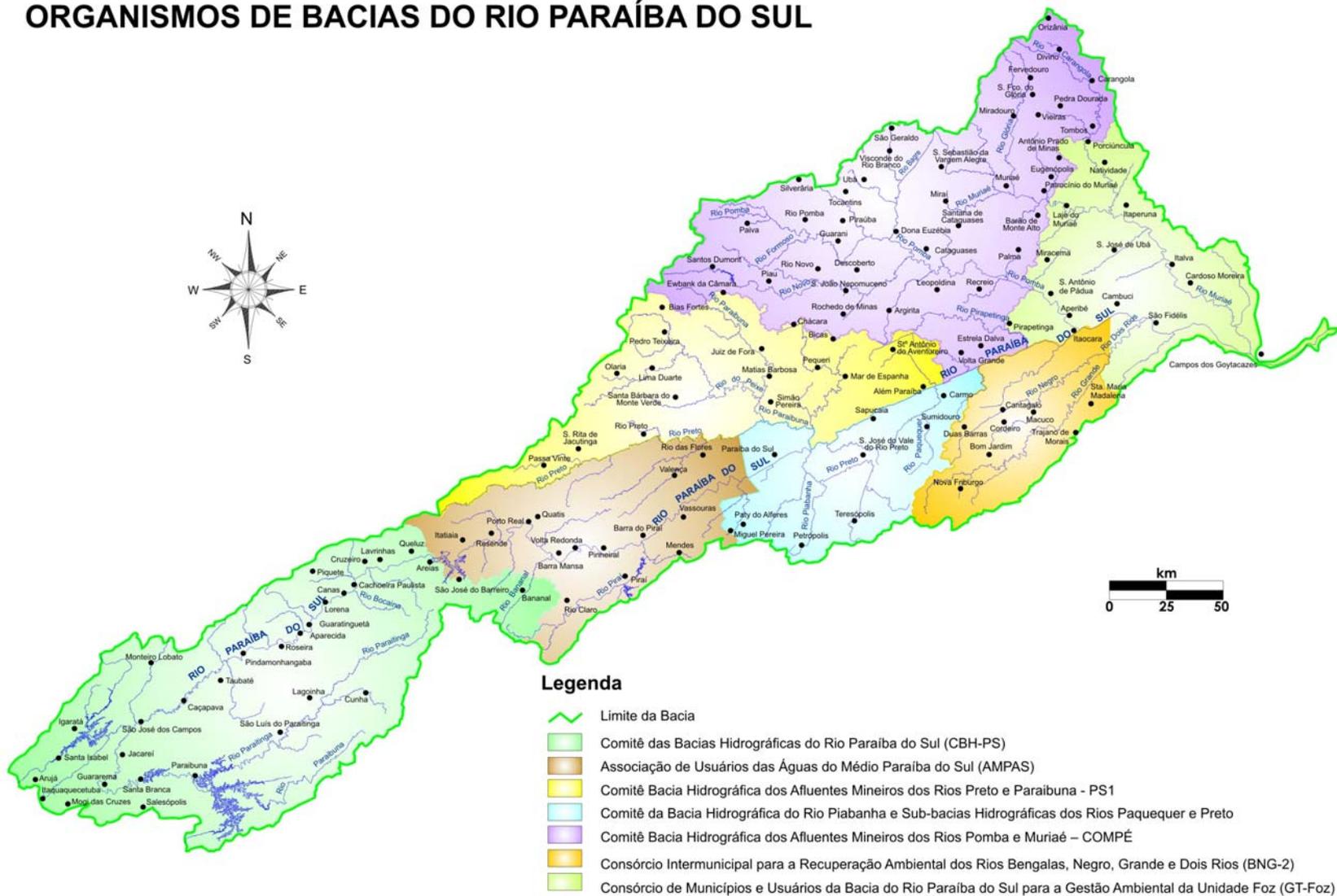
A Figura 1.1 mostra a localização das áreas de abrangência de cada um dos sete “Cadernos”.

Cumprir observar que os programas apresentados neste caderno referem-se à área de atuação do **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (Comitê Piabanha)** que abrange 10 municípios como mostrado na relação abaixo. Cabe todavia acrescentar que as ações previstas no Plano e relativas ao município de Comendador Levy Gasparian constarão do presente Caderno.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto	
Areal	Teresópolis
Carmo	Paty do Alferes
Petrópolis	Paraíba do Sul
São José do Vale do Rio Preto	Três Rios
Sapucaia	<i>Com. Levy Gasparian (*)</i>
Sumidouro	

()Originalmente não integra o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto*

FIGURA 1.1
ORGANISMOS DE BACIAS DO RIO PARAÍBA DO SUL



2. A ÁREA DE ATUAÇÃO DO COMITÊ PIABANHA

2.1. Características Gerais

A área de atuação do presente comitê corresponde às bacias hidrográficas dos rios Piabanha, Paquequer e Preto e parcelas fluminenses da bacia do rio Paraíba do Sul, desenvolvendo-se no sentido sudoeste-nordeste dos municípios de Paty do Alferes ao município de Carmo e no sentido norte-sul de Sapucaia a Teresópolis.

Com 80 km de extensão o rio Piabanha banha os municípios de Petrópolis, Areal e Três Rios e seu principal afluente é o rio Preto que tem 54 km de curso. O rio Paquequer, afluente do rio Preto, apresenta extensão de 37 km e banha Teresópolis, em seu trecho inicial.

A bacia em questão apresenta uma área de aproximadamente 4.484 km², onde vivem cerca de 695 mil habitantes, abrangendo 10 municípios originais, no entanto no presente Caderno foi incluído a mais o município de Comendador Levy Gasparian. Os municípios mais representativos dessa bacia do ponto de vista populacional, ou seja, aqueles com população superior a 30 mil habitantes, em ordem, são: Petrópolis, Teresópolis, Três Rios e Paraíba do Sul.

A tendência de concentração populacional nas áreas urbanas segue o mesmo padrão de outras regiões brasileiras e é um dos fatores responsáveis pelo aumento da poluição na bacia.

A Tabela 2.1.1, a seguir, apresenta a distribuição das populações estimadas pelo IBGE para o ano de 2006:

Tabela 2.1.1
Estimativa da população em 01/07/2006, feita pelo IBGE

Município	População	Município	População
Areal	11.147	Teresópolis	150.921
Carmo	15.866	Paty do Alferes	27.766
Petrópolis	310.216	Paraíba do Sul	39.988
São José do Vale do Rio Preto	21.375	Três Rios	76.422
Sapucaia	18.434	Com. Levy Gasparian	8.551
Sumidouro	15.062		
TOTAL			695.748

A bacia do rio Piabanha é uma das bacias entre as grandes sub-bacias formadoras do rio Paraíba do Sul que apresenta a maior cobertura florestal, estimada em mais de 20% de suas terras, onde estão os mais expressivos remanescentes da Mata Atlântica. Destaca-se também que a sub-bacia do rio Paquequer apresenta o maior percentual de cobertura florestal (46%) entre todas as sub-bacias individualizadas do Paraíba do Sul. Embora na bacia como um todo os campos e pastagens sejam as ocupações e usos predominantes.

No tocante ao saneamento ambiental, mais especificamente quanto ao abastecimento de água e a coleta de esgotos sanitários, a área em questão, apresenta índices de cobertura, respectivamente, de 90,8% e 54,7%, sendo apenas 14,6% dos esgotos produzidos tratados.

O índice de atendimento em abastecimento de água é bem superior aos índices médio brasileiro (76,1%) e da região Sudeste (84,6%), para o ano de 2000, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Na questão dos esgotos sanitários, embora o índice de coleta



seja superior aos índices verificados para o Brasil (41,0%) e pouco inferior ao da região Sudeste (63,6%), de acordo com a mesma pesquisa.

O cenário referente aos resíduos sólidos encontra-se precário no que diz respeito àqueles de origem doméstica, onde todas localidades visitadas, não dispõem de disposições finais adequadas, com índices IQR inferiores a 3,0, à exceção de Petrópolis cuja IQR foi de 6,0. Situação semelhante é apresentada pelos resíduos de origem dos serviços de saúde, que de forma geral, não têm destino conveniente, assim como os de origem industrial classificados como classe II (não inertes). Por outro lado quanto à disposição final dos resíduos industriais de classe I (perigosos), encontram-se equacionados.

Alguns centros urbanos pertencentes à área sob jurisdição do Comitê merecem atenção especial para os problemas relacionados à drenagem urbana no que se refere ao controle das cheias, dentre eles destaca-se o de Petrópolis.

A Figura 2.1.1, a seguir, apresenta a planta da área de abrangência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paqueta e Preto, com seus limites territoriais, as sedes municipais e a hidrografia representados na escala 1:500.000.

2.2. Cobertura Vegetal e Uso Atual

No trecho em estudo, a cobertura vegetal predominante é composta por campos e pastagens, que cobrem 37,3% de toda área em questão, ficando a vegetação secundária com 36,4% do território, a cobertura florestal com 17,1%, e as áreas destinadas aos demais usos com valores de menor expressão.

Relativamente a campos e pastagens, sua presença é percebida em todos os municípios, no entanto, os que contribuem com maiores percentuais são Paraíba do Sul, Carmo, Sapucaia, Três Rios e Paty do Alferes, respectivamente com 20,7%, 13,9%, 13,7%, 13,5% e 10,8% da área total destinada a este uso.

As áreas compostas por vegetação secundária (Capoeiras), também se apresentam em todos os municípios, mas com presença mais marcante nos municípios de Paraíba do Sul, Carmo, Sapucaia e Três Rios, cada um, com valores superiores a 20.000 ha.

No tocante a cobertura florestal, a área ocupada por estas é de aproximadamente 75.000 ha, que, conforme já mencionado, correspondem 17,1% da área total de atuação do Comitê. Dentre os municípios que individualmente mais contribuem, estão: Petrópolis e Teresópolis que apresentam, individualmente, áreas superiores a 20.000 ha de florestas, e juntos, o correspondente a 33,0% do total da bacia em questão.

Além desses dois, os municípios que apresentam áreas de florestas superiores a 4.000 ha são: São José do Vale do Rio Preto, com cobertura florestal correspondente a 6,8% do total de florestas, Carmo com 6,6%, Sumidouro e Sapucaia, ambas com 5,9% e os demais municípios com valores pouco expressivos.

Dentre os municípios mais desmatados da bacia em questão, destacam-se, Três Rios e Comendador Levy Gasparian, o primeiro com apenas 20 ha remanescentes de florestas, e o segundo no qual este tipo de cobertura é inexistente.

A Tabela 2.2.1, a seguir, apresenta a cobertura vegetal distribuída pelos diversos municípios da área em estudo:

Tabela 2.2.1
Cobertura Vegetal e Uso do Solo nos Municípios da bacia do Rio Paraíba do Sul - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto - (em hectares)

MUNICÍPIO	Floresta Ombrófila	Floresta Estacional	Veget. Secund.	Campo/Pastagem	Área Agrícola	Reflorestamento	Área Urbana	Outros
Areal	112		5.576	5.220			56	184
Carmo	12	4.924	7.408	22.576			288	216
Paraíba do Sul		800	19.924	33.684	152		36	3.388
Paty do Alferes	1.284	40	9.944	17.596	24	2.600	104	256
Petrópolis	23.564		17.692	11.812		72	3.732	16.948
S. José do Vale do Rio Preto	5.084		7.552	8.780			68	2.500
Sapucaia	4	4.404	26.296	22.228	452		152	424
Sumidouro	4.368	24	23.320	10.484	836		4	412
Teresópolis	30.180		34.424	6.788	1.336		1.832	2.408
Três Rios	20		8.500	21.932	16		892	972
Com. Levy Gasparian			3.676	6.748	212		28	92
Total	64.516	10.192	158.736	162.628	3.028	2.672	7.136	27.616
Percentual (%)	14,8	2,3	36,4	37,3	0,7	0,6	1,6	6,3



Continuando a análise, a porção territorial ocupada pelo uso agrícola corresponde apenas a 0,7% de toda área sob jurisdição do Comitê, sendo o município de Teresópolis aquele que contribui com a maior parcela (44,1%).

Vale mencionar, que apenas dois municípios contam com ações de reflorestamento, Paty do Alferes e Petrópolis, sendo o primeiro, aquele que apresenta o valor mais significativo, 2.600 ha.

Até mesmo, as áreas pertencentes a unidades de conservação (UC) não estão efetivamente protegidas na prática. Em todas elas são comuns ações ilegais de extração de madeira, palmito, plantas ornamentais, caça e pesca, além de queimadas e ocupações irregulares.

No trecho em questão da bacia do rio Paraíba do Sul, segundo dados da Fundação CIDE e do IEF-RJ, existem as seguintes UC:

Tabela 2.2.2
Unidades de Conservação no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paqueta e Preto

NOME	LEGISLAÇÃO	ÁREA (ha)	MUNICÍPIO (RJ)
Áreas de Proteção Ambiental (APA)			
APA Floresta do Jacarandá	Decreto 8.280 de 23/07/85	2.700	Teresópolis
APA Rio dos Frades	Decreto 1.199 de 31/05/88	7.500	Teresópolis
APA de Petrópolis	Decreto 87.561 de 13/09/82	59.049	Duque de Caxias, Magé, Petrópolis
Parques			
Parque Nacional da Serra dos Órgãos	Decreto 1.822 de 10/11/39	11.800	Magé, Petrópolis e Teresópolis.
Reserva			
Reserva da Biosfera	UNESCO, 10/10/92		Todos os remanescentes de Mata Atlântica, especialmente o "corredor de florestas" da Serra do Mar.
REBIO Araras	Resolução da SEAAP, de 22/06/70		Petrópolis
Área Tombada			
Área de Tombamento da Mata Atlântica	Decreto estadual de 06/03/91		

2.3. Processos Erosivos

O trecho sob atuação do Comitê apresenta 2,5% e 14,2% de sua área, respectivamente, para as classes mais críticas (muito alta e alta) sujeitas à erosão. A maior parcela do solo (62,0%) está enquadrada em grau médio de vulnerabilidade à erosão, seguidas por 20,7% e 0,6% do território, respectivamente, nas categorias baixa e muito baixa.

A parcela da bacia em questão apresenta porções do solo enquadradas nas classes de vulnerabilidade muito alta e alta inferiores às parcelas fluminense (26,7%) e paulista (29,1%) da bacia do rio Paraíba do Sul, e superiores à fração mineira (7,0%). Os valores percentuais encontrados para área de atuação do Comitê, no tocante à mesma questão, são um pouco inferiores à média da bacia do rio Paraíba do Sul como um todo (19,8%).

As áreas classificadas com grau médio de vulnerabilidade à erosão, são superiores aos percentuais encontrados para as parcelas mineira (42,1%), paulista (38,7%) e fluminense (48,6%), e também para aquele relativo a totalidade da bacia do Paraíba do Sul (43,7%).

O somatório de áreas ocupadas por classes menos susceptíveis a erosão (baixa e muito baixa), apresenta-se semelhante ao trecho mineiro (19,3%) e inferior aos fluminense (9,3%) e paulista da bacia do Paraíba do Sul (7,9%), quando considerada à totalidade da bacia do Paraíba.

A Tabela 2.3.1, a seguir, apresenta a área de vulnerabilidade à erosão dos municípios da área em estudo:

Tabela 2.3.1
Vulnerabilidade Atual à Erosão nos Municípios do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto - (em hectares)

MUNICÍPIO	Muito Alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa
Areal	300	1.416	9.244	112	
Carmo		1.496	28.488	4.936	
Paraíba do Sul	64	12.088	36.472	5.684	396
Paty do Alferes	524	2.888	27.008	1.324	
Petrópolis	3.324	11.612	15.792	22.884	
S. José do Vale do Rio Preto	1.524	4.644	10.164	5.084	
Sapucaia	28	12.516	36.432	4.408	
Sumidouro	56	1.708	33.084	4.392	
Teresópolis	900	5.760	36.228	30.176	
Três Rios	3.552	5.084	21.840	20	
Com. Levy Gasparian		44	3.408	7.184	2.192

Fonte: Análise dos mapas de relevo e solos do Projeto Radambrasil (1983) e dos mapas de cobertura vegetal e uso do solo do GEROE (1995), por geoprocessamento.

Os municípios que apresentaram as maiores parcelas territoriais sujeitas aos mais graves processos erosivos, enquadrados como muito alta e alta, foram Petrópolis, Sapucaia e Paraíba do Sul, cada um com áreas superiores 12.000 ha, representando 44,6% das áreas classificadas como tal.

Por outro lado, os municípios que apresentaram, em números absolutos, as maiores áreas com menor possibilidades de ocorrência de processos erosivos, classificadas como baixa e muito baixa, foram Teresópolis com 30.176 ha e Petrópolis com 22.884 ha. Em valores relativos, ou seja, parcelas de áreas pouco sujeitas a processos erosivos em relação área total do município, destacam-se Comendador Levy Gasparian (73,1%), Petrópolis (42,7%) e Teresópolis (41,3%).

2.4. Processos Hidrossedimentológicos

O rio Paraíba do Sul foi estudado como um todo e dentro da disponibilidade dos dados existentes foi elaborado um balanço simplificado das áreas de produção/deposição de sedimentos, identificando zonas homogêneas de comportamento sedimentológico. Assim, buscou-se espacializar ao longo da bacia as classes de produção específica de sedimentos em suspensão das áreas intermediárias entre estações consecutivas.

Qualitativamente, pode-se dizer que os resultados fornecem uma boa visão da dinâmica do movimento sedimentar do rio Paraíba do Sul e de seus principais afluentes.

Já sob os aspectos quantitativos, foram observadas algumas deficiências nos dados secundários disponíveis para o estudo. As medições sedimentométricas disponíveis têm períodos curtos e, em geral, percebe-se que não foi dada continuidade às campanhas de campo. Além disso, destaca-se a influência da presença dos extratores de areia a montante das estações sedimentométricas, podendo interferir nos resultados alcançados. Assim, os valores calculados devem ser considerados como orientativos e indicativos do fenômeno sedimentológico, não sendo possível obter uma conclusão quantitativa confiável.



Apresenta-se a seguir um resumo das características principais dos trechos situados na bacia em estudo:

- **Trecho entre as estações de Três Rios e Anta**

Nesse estirão do rio Paraíba do Sul existe o aporte de dois importantes tributários: o rio Piabanha, pela margem direita, e o Paraibuna Mineiro, pela margem esquerda. Ambos os afluentes foram classificados na totalidade de suas bacias hidrográficas como classe 3. A área intermediária entre a foz desses afluentes e a estação de Anta apresenta uma elevada produção específica de 1.780 t/ano.km² - classe 7.

O valor de PEMS sugere que a bacia intermediária esteja muito degradada, porém, nesse trecho, o rio Paraíba do Sul possui alta densidade de extratores de areia de leito ou cava.

Esse tipo de atividade altera o equilíbrio hidrossedimentológico do rio, podendo provocar alterações hidráulicas do curso d'água, desestabilizando os taludes das margens e recolocando em suspensão sedimentos depositados no leito. Isso sugere que o volume de sedimentos detectados em Anta seja oriundo, em grande parte, da atividade areeira.

- **Trecho entre as estações de Anta e Itaocara**

Esse trecho acusa depósito de cerca de 601.000 t/ano, que provavelmente ocorre nas regiões de baixa declividade e, ainda, no reservatório de Ilha dos Pombos.

2.5. Saneamento Ambiental

2.5.1. Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Nos estudos de saneamento para a bacia do rio Paraíba do Sul foram visitadas 45 localidades, entre sedes municipais e distritos de maior relevância que juntos apresentavam uma representatividade da ordem de 82%.

Relativamente à área de atuação do presente Comitê, dos 11 municípios considerados, 5 localidades foram visitadas, estas com uma representatividade de 88,7% da bacia em ênfase, isto é, nelas se situavam 455.122 pessoas do total de 512.999 habitantes urbanos estimados para o ano de 2005.

No tocante aos serviços de saneamento, Petrópolis e seu distrito Cascatinha têm seus sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário mantidos e operados pela concessionária Águas do Imperador, enquanto que, em Três Rios, os sistemas ficam a cargo Serviço de Água e Esgoto (SAAETRI) e nos demais municípios, Paraíba do Sul e Teresópolis, os sistemas de abastecimento público de água ficam sob responsabilidade da Companhia de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE) e os de esgotamento sanitário, a cargo das prefeituras municipais.

Dentre as sedes municipais visitadas, a de Paraíba do Sul, é a que apresenta maior índice de cobertura em abastecimento de água (95% da população urbana), enquanto o índice de atendimento ponderado para todas as localidades é de 90,8%.

Em esgotamento sanitário os índices de atendimento ponderados podem ser assim considerados: 54,7% das populações urbanas são atendidas por rede coletora, das quais apenas 14,6% possuem tratamento para seus efluentes sanitários. Teresópolis é a localidade

que apresenta a maior cobertura no tocante à coleta dos esgotos domésticos e Petrópolis, a única que tem parte dos seus esgotos tratados. Nas demais localidades pode-se considerar como inexistente o tratamento.

A Tabela 2.5.1.1 apresenta a situação dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário das localidades estudadas da bacia sob jurisdição do Comitê.

Tabela 2.5.1.1
Situação Atual dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário das Principais Localidades do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto

Nº	Localidades Visitadas no PQA-RJ	Pop.Urb. (Habitantes) (2005)	Concessionária		SAA		SES	
			Água	Esgoto	Índ. Atend. (%)	Tratamento	Índ. de Atendimento (%)	
							Coleta	Tratamento
1	Paraíba do Sul	17.596	CEDAE	Prefeitura	95	Convenc.	5	-
2	Petrópolis (1) (3)	189.485	A. do Imperador S/A		90	Conv./Desinf.	50	35
3	Cascatinha (1) (2) (3)	63.413	A. do Imperador S/A		90	Conv./Desinf.	-	-
4	Teresópolis (1)	116.520	CEDAE	Prefeitura	90 - 95	Conv./Desinf.	85	-
5	Três Rios (1)	68.108	SAAETRI (Prefeitura)		80	Convenc.	80	-
Total		455.122	Médias		90,8%	-	54,7%	14,6%

Pop. Urb. Total Estimada para o ano de 2005 do Comitê do Piabanha, Paquequer e Preto = 512.999 habitantes

Relação entre População Urbana das 5 Localidades Visitadas e a População Total da Bacia = 88,7%

Obs.: (1) - Essas localidades foram visitadas em 2006 e tiveram os índices dos sistemas de esgotos atualizados.

(2) - A localidade de Cascatinha embora não sendo sede municipal foi considerada face a sua importância e/ou posição estratégica.

(3) - São sistemas integrados de abastecimento de água: Petrópolis / Cascatinha.

As Tabelas 2.5.1.2, 2.5.1.3 e 2.5.1.4 apresentam dados e características dos Sistemas de Abastecimento de Água e as Estimativas de Demandas de Água e Vazões de Esgotos, para o ano de 2020, das localidades estudadas da bacia do rio Paraíba do Sul no trecho sob jurisdição do Comitê Piabanha.

Tabela 2.5.1.2
Sistemas de Abastecimento de Água das Sedes Municipais do Comitê da Bacia
Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos
Rios Paquequer e Preto

Nº	Localidades	Pop. Urb. Ano 2005	Número		Tipo de Manancial	Vazão Prod.(l/s)	Regime de Abastec.
			Ligações	Economias			
1	Areal	9.969	ñd	ñd	ñd	ñd	ñd
2	Carmo	10.618	ñd	ñd	ñd	ñd	ñd
3	Com. Levy Gasparian	6.689	ñd	ñd	ñd	ñd	ñd
4	Paty do Alferes	13.658	2.722	3.676	Superficial	38,00	Intermitente
5	Paraíba do Sul	17.596	6.874	8.855	Superf./Subter.	160,00	Permanente
6	Petrópolis / Cascatinha (4)	252.898	33.846	56.559	Superf./Subter.	760,00	Intermitente
7	S.J.do Vale do Rio Preto	9.503	ñd	ñd	ñd	ñd	ñd
8	Sapucaia	4.976	2.939	3.421	Subterrâneo	25,00	Permanente
9	Sumidouro	2.464	826	994	Superficial	14,00	Permanente
10	Teresópolis	116.520	20.193	41.487	Superficial	360,00	Intermitente
11	Três Rios	68.108	17.977	22.113	Superficial	400,00	Permanente
Total		512.999	85.377	137.105	-	1.757,00	-

Obs.:

- (1) - São sistemas de integrados de abastecimento de água: Petrópolis / Cascatinha. E para esse, tanto as populações quanto as demais informações consideradas foram a soma das parcelas relativas a cada uma das localidades.
- (2) - O Regime de abastecimento foi definido utilizando-se o consumo per capita, que varia de acordo com o porte da localidade, o índice de atendimento de 95 %, coeficiente do dia de maior consumo = 1,2 e considerando-se perdas de 20 %.
- (3) - ñd = informação não disponível
- (4) - As localidades de Cons. Paulino, Cascatinha, Agulhas Negras e Ipuca, embora não sendo sedes municipais foram consideradas face as suas importâncias e/ou posições estratégicas.

Fonte 1 - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

2 - Concessionárias dos Serviços de Saneamento

3 - Fundação Centro de Informações e Dados do Estado do Rio de Janeiro - CIDE

4 - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS

Tabela 2.5.1.3
Estimativa das Demandas de Água das Sedes Municipais do Comitê da Bacia
Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto

Nº	Cidade	Pop. Urb. 2020	Pop. Ben. 95% de (2020)	Qmédia (l/s)	QmxK ₁ (l/s)	Qmxk ₁ xk ₂ (l/s)	Qmxk ₁ +20% (l/s)
1	Areal	13.013	12.362	27,90	33,48	50,22	40,18
2	Carmo	11.297	10.732	24,22	29,06	43,60	34,88
3	Com. Levy Gasparian	7.931	7.534	14,39	17,27	25,90	20,72
4	Paty do Alferes	14.043	13.341	30,11	36,13	54,20	43,36
5	Paraíba do Sul	18.699	17.764	40,09	48,11	72,16	57,73
6	Petrópolis / Cascatinha	277.926	264.030	763,97	916,76	1.375,15	1.100,12
7	S.J. do Vale do Rio Preto	9.905	9.410	17,97	21,56	32,35	25,88
8	Sapucaia	5.571	5.292	10,11	12,13	18,20	14,56
9	Sumidouro	2.673	2.539	4,85	5,82	8,73	6,98
10	Teresópolis	133.541	126.864	323,03	387,64	581,45	465,16
11	Três Rios	71.359	67.791	164,77	197,72	296,59	237,27
Total		565.958	537.660	1.421,41	1.705,68	2.558,55	2.046,84

- Obs.: 1 - Para os coeficientes K1 e K2 foram utilizados, respectivamente, os valores de 1,2 e 1,5.
2 - O consumo per capita adotado, variou de acordo com o porte da localidade.
3 - Foi considerado o índice de perdas de 20% da vazão máxima diária.
4 - São sistemas integrados de abastecimento de água os de: Petrópolis/Cascatinha
5 - A localidade de Cascatinha embora não sendo sede municipal foi considerada face a sua importâncias e/ou posição estratégica.

Tabela 2.5.1.4
Estimativa das Vazões de Esgotos Sanitários das Sedes Municipais do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto

Nº	Cidade	Pop. Urb. 2020	Pop. Ben. 90% de (2020)	Qmédia (l/s)	Qm×k ₁ ×k ₂ (l/s)	Q infiltr. (l/s)	Qm×k ₁ ×k ₂ +inf. (l/s)
1	Areal	13.013	11.712	21,15	38,07	4,23	42,30
2	Carmo	11.297	10.167	18,36	33,05	3,67	36,72
3	Com. Levy Gasparian	7.931	7.138	10,91	19,64	2,18	21,82
4	Paty do Alferes	14.043	12.639	22,82	41,08	4,56	45,64
5	Paraíba do Sul	18.699	16.829	30,39	54,70	6,08	60,78
6	Petrópolis	213.027	191.724	443,81	798,86	88,76	887,62
7	Cascatinha	64.899	58.409	113,57	204,43	22,71	227,14
8	S.J. do Vale do Rio Preto	9.905	8.915	13,62	24,52	2,72	27,24
9	Sapucaia	5.571	5.014	7,66	13,79	1,53	15,32
10	Sumidouro	2.673	2.406	3,68	6,62	0,74	7,36
11	Teresópolis	133.541	120.187	244,83	440,69	48,97	489,66
12	Três Rios	71.359	64.223	124,88	224,78	24,98	249,76
Total		565.958	509.362	1.055,68	1.900,23	211,13	2.111,36

- Obs.: 1 - Para os coeficientes K1 e K2 foram utilizados, respectivamente, os valores de 1,2 e 1,5.
2 - O consumo per capita adotado, variou de acordo com o porte da localidade.
3 - O coeficiente de retorno adotado foi = 0,80.
4 - A vazão de infiltração foi considerada como 20% da vazão média.
5 - A localidade de Cascatinha embora não sendo sede municipal foi considerada face a sua importância e/ou posição estratégica.

2.5.2. Resíduos Sólidos

Este item tem como propósito, apresentar, de forma sintética, um diagnóstico da situação atual no que se refere à disposição final dos resíduos sólidos gerados no trecho de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto, sejam eles de origem urbana, provenientes dos serviços de saúde ou, ainda, do parque industrial.

São considerados resíduos sólidos urbanos os lixos de origem doméstica, do pequeno comércio e, ainda, o produto da varrição dos logradouros públicos, da poda, da capina, da limpeza de córregos e outros que, em geral, têm a mesma disposição final.

Para a avaliação da quantidade de lixo gerada foram consideradas as produções per capita diárias, aplicadas às populações urbanas de cada município da bacia em ênfase, observadas no censo do IBGE de 2000.

Cabe, também, notar que os índices de produção procuram refletir valores médios observados na prática, o que não inviabiliza a existência de diferenças, às vezes significativas, na quantidade de lixo efetivamente gerada em determinados municípios. Tais diferenças decorrem do tipo de atividade econômica predominante no município, da sazonalidade, do nível socioeconômico e cultural da população e, ainda, de outros fatores que possam influenciar o comportamento cotidiano dos municípios.

- **Resíduos sólidos urbanos**

A metodologia adotada para avaliar e conhecer, em toda sua amplitude, e equacionar o complexo problema da disposição dos resíduos sólidos, visando ao adequado planejamento do controle da poluição ambiental, foi a adotada pela CETESB, que consiste na aplicação de um formulário padronizado que pontua, de forma ponderada, 41 itens de dados sobre as condições de localização e da infra-estrutura implantada, bem como das condições operacionais das instalações de destinação final, gerando o índice IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.

Os critérios utilizados para compor o IQR resultam em uma pontuação de 0 a 10, para instalação da disposição, o que permite sua classificação nas seguintes condições de enquadramento:

Condições de Enquadramento	
IQR	Enquadramento
0 0 < IQR < 6 0	Condições inadequadas
6,1 < IQR ≤ 8,0	Condições controladas
8,1 < IQR ≤ 10,0	Condições adequadas

A Tabela 2.5.2.1, a seguir, relaciona os 4 municípios estudados, pertencentes a área de atuação do Comitê, e indica as populações urbanas (Censo 2000) e respectiva quantidade diária de lixo gerada. São também apresentadas as classificações das instalações de disposição final segundo o índice IQR e a indicação da existência ou não de catadores.

Tabela 2.5.2.1
Produção Diária de Lixo nos Municípios Visitados do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto

Município	População Urbana (hab.)	Produção Diária de Lixo Estimada (t)	IQR	Condições da Disposição Final	Catadores
Paraíba do Sul	32.688	16,3	1,9	Inadequada	Sim
Petrópolis	270.671	189,3	6,0	Inadequada	
Teresópolis	115.198	69,1	2,2	Inadequada	Sim
Três Rios	67.347	33,7	2,9	Inadequada	Sim

(*) O lixo é disposto na bacia, embora a sede municipal esteja situada fora dela.

Os problemas relativos aos resíduos sólidos de origem urbana são, de modo geral, recorrentes em inúmeros municípios da bacia. Embora os serviços realizados em cada município tenham eficiências diferenciadas, pode-se afirmar em relação à limpeza urbana, no que tange aos serviços de varrição e coleta, estejam razoavelmente bem-equacionados. O grande problema dos resíduos sólidos reside, inequivocamente, na forma inadequada como é quase sempre feita sua disposição final, muitas vezes em lugares impróprios, oferecendo grandes riscos de contaminação das águas superficiais e subterrâneas, e, ainda, facilitando a proliferação de vetores biológicos.

- **Resíduos dos serviços de saúde**

Não se dispõe de uma avaliação criteriosa dos quantitativos de resíduos sólidos dos serviços de saúde, ou lixo patogênico, gerados na bacia do rio Paraíba do Sul. Tomando-se, todavia, como referência alguns poucos municípios que apresentam razoável controle sobre esses



resíduos, pode-se supor que a sua produção atualmente seja pouco inferior a 1.300 toneladas anuais.

Nos municípios do Estado do Rio de Janeiro, com exceção de Piraí, Nova Friburgo, Mendes e Itaperuna, praticamente não existe segregação dos lixos urbanos e os dos serviços de saúde. Quase sempre são dispostos em conjunto, sendo que em alguns poucos casos são dispostos em valas separadas, onde são aterrados ou queimados a céu aberto.

Quanto ao prognóstico da situação para os municípios fluminenses, tudo indica que, no horizonte do Plano de Recursos Hídricos e não se considerando o agravante do crescimento populacional, a situação se mantenha praticamente estável, tendo em vista a ausência da previsão de qualquer investimento para melhorá-la. No Estado do Rio de Janeiro, os investimentos previstos, não serão, necessariamente direcionados para os resíduos oriundos dos serviços de saúde.

• Resíduos Industriais

O resíduo industrial é definido como sendo proveniente do material gerado durante o processo produtivo, mas que não se incorpora ao produto final da indústria, bem como todo o material agregado a matérias-primas e insumos sem, contudo, a eles incorporar-se fisicamente, como, por exemplo, embalagens e resíduos gerados durante operações de manutenção.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), dependendo das características, os resíduos podem ser grupados em três classes distintas, a saber: perigosos (classe I), não-inertes (classe II) e inertes (classe III). São perigosos os resíduos que apresentam pelo menos, uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Os não-inertes são aqueles que não se enquadram como resíduos classe I (perigosos) ou classe III (inertes), podendo, contudo, apresentar propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade e/ou solubilidade em água. Resíduos inertes são os que, submetidos ao teste de solubilidade, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizado em concentrações superiores aos padrões definidos pela ABNT (listagem 8 da NBR 10004).

No trecho fluminense da bacia do rio Paraíba do Sul, onde o parque industrial reúne mais de 700 indústrias, várias delas de grande porte (siderúrgicas, metalúrgicas, químicas, etc.), a maior parte dos resíduos sólidos é produzida pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e pela Companhia Siderúrgica Barra Mansa, responsáveis pela produção de 80% dos resíduos de classe II. Destacam-se, ainda, no trecho fluminense, a Saint Gobain Canalizações S.A. (ex-Metalúrgica Barbará), a Thyssen Fundições Ltda., a Cyanamid Química do Brasil Ltda., a Du Pont do Brasil S.A., a recém-chegada Peugeot, entre muitas outras indústrias de papel, alimentos, etc.

A Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA) tem atuado ativamente no controle de resíduos industriais, todavia, os recursos financeiros a ela disponibilizados, associados ao número de indústrias sua distribuição geográfica na bacia, têm limitado sua atuação, primordialmente, ao controle dos resíduos classe I, das indústrias de grande porte.

O problema dos resíduos classe I está, assim, equacionado, pois, em decorrência da legislação e dos controles existentes, as grandes indústrias os vêm tratando de forma prioritária. Além disso, a existência do novo aterro da empresa Ecosystema, em Nova Iguaçu, na Baixada Fluminense, aumentou o leque de opções com relação a soluções adequadas para a disposição, o que significa que tais resíduos, hoje, não constituam ameaça aos corpos hídricos da bacia.



Quanto aos resíduos classe II, observa-se que sua geração é substancialmente elevada, superior à dos trechos mineiros e paulistas. Esse fato é relevante, pois os sistemas de controle, como referido anteriormente, são voltados basicamente para a classe I. Além disso, a grande quantidade gerada dificulta sua disposição adequada ou, mesmo, a incineração.

Apesar de a legislação proibir a destinação de resíduos industriais classe II para aterros urbanos, grande parte deles é disposta em lixões municipais, o que torna, imperiosa e necessária, uma solução.

Recentemente, a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) criou, em parceria com a FEEMA, a Bolsa de Resíduos do Estado do Rio de Janeiro. Com isso, o que se espera é estimular as empresas na adoção de processos de reciclagem e reutilização de resíduos industriais. Para isso são veiculados informativos nas home pages das duas entidades, os quais constituem um novo canal para a troca de informações entre as indústrias sobre os resíduos disponíveis e os desejáveis, possibilitando sua comercialização e destinação adequada.

2.5.3. Drenagem Urbana e Controle de Cheias

Ao longo dos anos, a bacia do rio Paraíba do Sul vem sofrendo inúmeras intervenções, capazes de produzir expressivas modificações no desempenho dos corpos hídricos em situações normais e de extremos. Ações antrópicas na bacia, tais como o desmatamento, o manejo inadequado da terra, a ocupação desordenada do solo e das encostas, os despejos in natura de efluentes domésticos e industriais e as extrações descontroladas de areia em cavas e diretamente nas calhas, contribuíram para elevar consideravelmente a produção de sedimentos e acelerar o assoreamento dos cursos de água afluentes e do próprio rio Paraíba.

A despeito de alguns aspectos ambientais negativos que envolvem a implantação dos aproveitamentos hidrelétricos, tais como o alagamento de extensas áreas e as possíveis deseconomias a jusante, decorrentes de derivações de água para outros trechos e bacias, é indiscutível que, em diversos casos, esse tipo de intervenção tem papel fundamental no controle das inundações.

Este tópico descreve o comportamento do rio Paraíba do Sul ao longo de seu trecho fluminense durante os processos de cheias. O maior enfoque recai sobre os problemas observados em correspondência com os estirões urbanos das cidades por ele banhadas e sobre os recursos operacionais disponíveis para reduzir a frequência e magnitude das inundações.

- **As enchentes em núcleos urbanos**

Os transbordamentos do rio Paraíba do Sul na cidade de Paraíba do Sul ocorridos em 2000 foram os maiores já registrados, nas últimas décadas, segundo o depoimento de antigos moradores. As inundações atingiram boa parte do centro da cidade, quando normalmente se restringem a alguns assentamentos que ocupam a planície de inundação e estão estabelecidos muito próximos do nível normal do rio.

A cidade de Três Rios não apresenta problemas significativos decorrentes das cheias do Paraíba do Sul. As inundações atingem diretamente, apenas residências ribeirinhas construídas em cotas baixas. Outras áreas próximas às margens são afetadas pelas inundações, basicamente, face ao mau desempenho da rede de microdrenagem.



No estirão que se desenvolve até a divisa dos municípios de Sapucaia e Carmo, o rio Paraíba do Sul apresenta-se bem encaixado, com boa declividade de fundo e leito extremamente rochoso, onde o pedral aflora totalmente nos períodos de estiagem.

O curso médio inferior do rio Paraíba do Sul estende-se desde o limite dos municípios de Sapucaia e Carmo até o limite dos municípios de Cantagalo e Itaocara. Neste estirão, de cerca de 60 km, o rio Paraíba do Sul apresenta-se também com boa declividade de fundo. Apenas os municípios de Carmo e Cantagalo são banhados pelas águas do rio Paraíba do Sul; no entanto, os respectivos núcleos urbanos se desenvolveram em cotas mais elevadas, longe de suas margens. Os demais municípios estão situados na Região Serrana, onde são formados alguns contribuintes importantes como os rios Piabanha e Preto.

Os núcleos urbanos pertencentes à Região Serrana apresentam, invariavelmente, deficiências graves no que diz respeito ao desempenho atual da drenagem urbana. Dentre os municípios com problemas mais críticos destaca-se Petrópolis.

Petrópolis apresenta sérios problemas, decorrentes de um crescimento intenso e desordenado, caracterizado pela ocupação irregular das encostas ao longo das bacias hidrográficas dos rios Piabanha e Quitandinha, dois dos principais cursos de água responsáveis pela drenagem da cidade que se desenvolvem ao longo das duas principais vias de entrada/saída e de interligação com a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

As fortes chuvas que atingiram o município de Petrópolis em dezembro de 2001 promoveram inundações em alguns bairros e distritos devido às cheias nas bacias dos rios Quitandinha e Piabanha. Os maiores acidentes relacionados a esse evento pluviométrico ficaram, entretanto, por conta dos grandes deslizamentos de encostas disseminados por ambas as bacias.

2.6. Saúde

A morbidade hospitalar é um importante indicador das condições de saúde da população, cujo perfil é fortemente influenciado pelo grau de urbanização, desenvolvimento econômico e outros fatores socioambientais. Nesse sentido, o tipo e frequência do registro de morbidade hospitalar irão diferir significativamente entre municípios com características socioeconômicas distintas. Via de regra, observam-se maiores registros de doenças relacionadas às precárias condições gerais de saneamento em municípios pouco desenvolvidos economicamente ou em áreas de acentuada carência de infra-estrutura básica e baixos níveis de renda, como é o caso, na bacia do rio Paraíba do Sul, de municípios situados nas áreas ao norte da bacia.

Os dados de morbidade hospitalar utilizados foram disponibilizados pelo Sistema de Informações Hospitalares do SUS-SIH/SUS, gerido pelo Ministério da Saúde, através da Secretaria de Assistência à Saúde, em conjunto com as secretarias estaduais e as secretarias municipais de saúde - para o caso dos municípios em gestão semiplena -, sendo processados pelo DATASUS (Departamento de Informática do SUS), da Secretaria Executiva da Saúde. Foram utilizados os dados do ano 2005, último período disponível.

Portanto, as informações utilizadas sobre morbidade são provenientes dos registros de internações da rede hospitalar prestadora de serviços ao SUS, não estando incluídas nessas informações sobre registros de atendimentos em outras unidades de saúde. Cabe assinalar que não são fornecidos pelo DATASUS, no caso desses dados, os números absolutos de casos registrados, mas, sim, a distribuição percentual das internações por grupos de causa.

Os municípios componentes da área em estudo e os respectivos percentuais de internação de doenças transmissíveis e parasitárias em relação ao total de internações estão apresentados na Tabela 2.6.1, a seguir:

Tabela 2.6.1

Morbidade Hospitalar - Distribuição Percentual das Internações por Doenças Infecciosas e Parasitárias - CID10, em relação ao total de internações e local de residência, em 2005.

Municípios Selecionados	% de internação de doenças infecciosas e parasitárias
Petrópolis	6.1
Teresópolis	3.9
Três Rios	6.2

2.7. Disponibilidade, Usos e Demandas Hídricas

2.7.1. Disponibilidade de Águas Superficiais

Os estudos atualizados sobre disponibilidade hídrica das águas superficiais na bacia do rio Paraíba do Sul basearam-se na análise das séries históricas de vazões de 199 estações fluviométricas, disponibilizadas no banco de dados HIDRO da Agência Nacional de Água (ANA).

Os valores das disponibilidades apresentados na Tabela 2.7.1.1, a seguir, referem-se a totalidade das bacias e não para área específica de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto, e foram calculados para todos os locais de interesse a partir das equações de regionalização, inclusive para aqueles correspondentes às estações fluviométricas com séries históricas.

Tabela 2.7.1.1

Vazões com Permanência de 95% no Tempo e Vazões Médias de Longo Período

Locais	Área de drenagem (km ²)	Q95% ¹ (m ³ /s)	q95% ¹ (l/s.km ²)	QMLT ¹ (m ³ /s)	qMLT ¹ (l/s.km ²)
Foz do Rio Piabanha	2.065	9,70	4,70	34,92	16,91

Q95%: Vazão com 95% de permanência no tempo

q95%: Vazão específica com 95% de permanência no tempo

QMLT: Vazão média de longo termo

qMLT: Vazão específica média de longo termo

As disponibilidades foram calculadas a partir das equações definidas nos estudos de regionalização hidrológica de vazões médias de longo período (MLT) e de vazões com 95% de permanência no tempo (Q95%), desenvolvidos pela CPRM², complementados pelo Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente da COPPE/UFRJ apenas para o trecho do rio Paraíba do Sul entre a barragem de Santa Cecília e a confluência dos rios Piabanha e Paraíba³.

Quanto aos aspectos qualitativos das águas superficiais, o diagnóstico efetuado para a integralidade da bacia do Paraíba teve como objetivo avaliar as condições atuais dos principais

² Relatório Síntese do trabalho de Regionalização de Vazões da Sub-bacia 58, CPRM, Rio de Janeiro, fevereiro de 2003.

³ Diagnóstico e Prognóstico do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Capítulo 7: Disponibilidade Hídrica, PGRH – 009 R1, COPPETEC, Rio de Janeiro, novembro de 2002.

curso de água por meio da análise dos parâmetros mais significativos, considerando os atuais usos da água e as principais fontes de poluição na bacia. Foram utilizados dados históricos da FEEMA, da CETESB e da FEAM.

A Tabela 2.7.1.2, a seguir, apresenta a relação de parâmetros mais críticos para a totalidade da bacia do Paraíba do Sul.

Tabela 2.7.1.2
Parâmetros mais críticos na Bacia do Paraíba do Sul, segundo a média de violações do enquadramento em vigor

Posição	Parâmetro	Violações médias (%)	Desvio padrão	Posição	Parâmetro	Violações médias (%)	Desvio padrão
1	Alumínio	98,9	2,8	17	Amônia	2,1	10,0
2	Sulfetos	83,1	7,9	18	Zinco	1,9	8,7
3	Chumbo	78,0	35,3	19	Cor Real	0,9	3,9
4	Coliforme Fecal	77,8	27,2	20	Bário	0,3	1,6
5	Cádmio	66,7	43,8	21	Cromo Total	0,2	0,8
6	Coliforme Total	58,7	29,6	22	Sólidos Diss. Totais	0,2	1,0
7	Ferro Solúvel	33,7	17,7	23	Ph	0,1	0,3
8	Fósforo Total	25,3	25,7	24	Cloreto	0,0	0,1
9	Cobre	23,4	32,2	25	Fluoretos	0,0	0,0
10	Manganês	21,3	25,6	26	Nitrato	0,0	0,0
11	Fenóis	13,8	13,1	27	Clorofila-a	0,0	0,0
12	DBO	11,8	23,5	28	Arsênio	0,0	0,0
13	Mercúrio	11,3	21,1	29	Boro Solúvel	0,0	0,0
14	Níquel	3,4	5,1	30	Nitrito	0,0	0,0
15	Turbidez	3,2	5,5	31	Sulfatos	0,0	0,0
16	Benzo(a)Pireno	2,9	5,4				

A maior parte das águas do rio Paraíba do Sul e de seus afluentes estudados apresentou alta disponibilidade de oxigênio durante todo o período de estudo, exceto no rio Paraíba do Sul, a jusante da cidade de São José dos Campos, e nos principais afluentes, a jusante dos grandes centros urbanos.

Os coliformes fecais e totais, quarto e sexto colocados dentre as maiores violações médias na bacia comprometem a qualidade da água em praticamente todas as estações, de modo especial naquelas onde a influência dos despejos domésticos é mais acentuada, ou seja, nas proximidades das maiores cidades ribeirinhas.

No caso da DBO, ocorreram pequenas violações de classe ao longo de praticamente todo o rio Paraíba do Sul. A situação do alumínio é crítica, aparecendo em primeiro lugar dentre os maiores violadores de classe de toda a bacia, com o índice médio de 98,9%.

É importante notar que a análise da qualidade da água em relação a alguns metais ficou prejudicada por problemas metodológicos no monitoramento da CETESB (mercúrio, chumbo e cádmio) e FEEMA (cádmio): os métodos empregados detectam apenas concentrações iguais ou superiores ao limite CONAMA e, portanto, seus resultados não puderam ser considerados.

2.7.2. Disponibilidade de Águas Subterrâneas

Este item tem como objetivo avaliar o potencial e as disponibilidades das águas subterrâneas na bacia, bem como determinar suas principais limitações e áreas mais favoráveis à exploração.

O conhecimento da potencialidade propiciará a difusão do uso das águas subterrâneas como fonte alternativa para abastecimento doméstico, industrial e agrícola. A caracterização dos aquíferos locais no que tange a reservas e qualidade dotará os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais de informações básicas com vistas a viabilizar a gestão e proteção desses recursos.

No trecho fluminense da bacia do Paraíba do Sul, à exceção da porção continental da Bacia Sedimentar de Campos, da Bacia Sedimentar de Resende e de outras pequenas bacias sedimentares, como a de Volta Redonda, 80% da área do Estado é constituída por aquíferos fissurais cujas propriedades hidrodinâmicas apresentam distribuição espacial heterogênea e aleatória, sendo, portanto, difícil sua classificação segundo sistemas aquíferos com potencialidade hidrogeológica previsível.

Estudos indicaram que aproximadamente 85% da área de ocorrência desses aquíferos encontra-se inserida nas classes mediana e alta a muito alta, apontando para vazões estimadas mínimas, da ordem de 5 m³/h. Apenas 5% dos poços com alguma vazão estão em áreas classificadas como desfavoráveis ou baixas. Esse resultado evidencia que os aquíferos fissurais do Estado do Rio de Janeiro são favoráveis à utilização do recurso hídrico subterrâneo, principalmente para o abastecimento de pequenas comunidades, sendo sempre necessários estudos mais pormenorizados, de caráter local (CAPUCCI et al, 2001).

2.7.3. Usos e Demandas Hídricas

Os métodos de estimativa utilizados para cada setor usuário, em termos de captação, consumo e carga poluidora de DBO, podem ser resumidos como se descreve a seguir.

Para a estimativa da demanda do setor doméstico adotaram-se parâmetros de dimensionamento relativos ao consumo per capita, ao coeficiente do dia de maior consumo e aos índices de atendimento e perdas dos sistemas. Em relação ao consumo de água, considerou-se como sendo 20% do volume captado. No caso da determinação das cargas orgânicas remanescentes, adotou-se o valor da contribuição unitária de 54 g/hab.dia.

Para os sistemas de esgotamento (tratamento) adotou-se a eficiência de 90% na redução de DBO para os sistemas existentes ou previstos.

Na estimativa da demanda hídrica do setor industrial, não tendo sido possível a utilização dos dados cadastrais do GESTIN/CNARH, foram empregados os mesmos valores avaliados quando da execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, para a ANA.

A demanda industrial da bacia, em termos de captação e carga poluidora (DBO), foi avaliada com base na mesma metodologia adotada para a bacia do Paraíba do Sul.

Para obter as demandas do setor agrícola, multiplicaram-se as áreas irrigadas de cada município da bacia - obtidas do censo agropecuário do IBGE 1995/1996 - pelas vazões específicas de captação e consumo do Estado onde essas áreas se situam, calculadas por CHRISTOFIDIS⁴.

Para a demanda animal, utilizou-se o conceito de BEDA, obtido do PLIRHINE5: BEDA = bovinos + eqüinos + asininos + (caprinos+ovinos)⁴ + suínos⁵. No PLIRHINE definiu-se que um

⁴ CHRISTOFIDIS, D, 1997, Água e irrigação no Brasil. Centro de Desenvolvimento Sustentável/UnB, Brasília, novembro.

⁵ PLIRHINE – Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste do Brasil.

BEDA consome 50 l de água por dia. Estimou-se um volume de captação diária para um BEDA equivalente ao dobro do previsto no PLIRHINE, ou seja, 100 l diários.

O volume total de captação e consumo de água para o setor de criação de animais da bacia do Paraíba do Sul foi finalmente obtido multiplicando-se esses valores pelo número total de BEDAs, calculado com base na Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE de 2000 que registra, por município, o número total de cabeças para cada criação considerada. Na determinação das vazões de captação e consumo em nível de sub-bacia, somaram-se as vazões correspondentes a cada município da sub-bacia em questão. Quanto à carga poluidora, tanto do setor agrícola quanto da criação de animais, sua estimativa é complexa por tratar-se de cargas difusas para as quais não existem dados disponíveis.

Em valores globais, os resultados obtidos referem-se especificamente à Bacia do Piabanha, e não, a totalidade da área de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto, e estão sintetizados na Tabela 2.7.3.1, a seguir:

Tabela 2.7.3.1
Usos e Demandas de Água

Setor	Pop. Beneficiada (95%) 2005	Q Captada (m ³ /s)	Q consumida (m ³ /s)	C. Reman. DBO (t/dia)
Saneamento básico	401.021	1,42	0,28	19,57
Industrial		0,12	0,04	1,36
Agropecuário		3,47	1,98	-
Total	401.021	5,01	2,30	20,93

2.8. Ficha Técnica de Interesse à Gestão dos Recursos Hídricos

As informações contidas nos itens anteriores permitem compor a seguinte ficha técnica (Tabela 2.8.1) de interesse à gestão dos recursos hídricos relativa à área de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto.

Tabela 2.8.1
Ficha Técnica de Interesse à Gestão dos Recursos Hídricos

Número de Municípios do Comitê (*)		11	
População (urbana + rural, em 01/07/2006) (hab)		695.748	
Área de abrangência (km ²)		4.484	
Q _{95%} Foz do Paabanha (Vazão com 95% de permanência no tempo) (m ³ /s)		9,70	
q _{95%} Foz do Piabanha (Vazão específica com 95% de permanência no tempo (l/s.km ²))		4,70	
QMLT Foz do Piabanha (Vazão média de longo termo) (m ³ /s)		34,92	
qMLT Foz do Piabanha (Vazão específica média de longo termo) (l/s.km ²)		16,91	
Demandas	Setor Saneamento	Pop. Urbana Estimada em 2005 na área do Comitê (hab)	512.999
		Vazão Captada (m ³ /s)	1,42
		Vazão consumida (m ³ /s)	0,28
		Carga de DBO Remanescente (t/dia)	19,57
	Setor Industrial	Vazão Captada (m ³ /s)	0,12
		Vazão consumida (m ³ /s)	0,04
		Carga de DBO Remanescente (t/dia)	1,36
	Setor Agropecuário	Vazão Captada (m ³ /s)	3,47
		Vazão consumida (m ³ /s)	1,98

(*) Formalmente o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto é integrado por 10 municípios, porém, neste Caderno, foi incluído o município fluminense de Comendador Levy Gasparian.

3. ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paqueta e Preto - RJ (Comitê Paraíba) teve sua criação aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos em 13/11/2003 e foi efetivamente instituído em 14/09/2005 pelo Decreto Estadual nº 38.235. Ele é composto por 30 membros, sendo 40% (quarenta por cento) deles constituídos por usuários da água - 30% (trinta por cento) por representantes da sociedade civil e 30% (trinta por cento) por representantes dos poderes executivos, nos seus três níveis, e que tenham organismos atuantes na região, relacionados com os recursos hídricos

Sua área de atuação é a região hidrográfica constituída pela totalidade das bacias hidrográficas dos cursos d'água afluentes do rio Paraíba que drenam os municípios de Petrópolis, Teresópolis, Areal, Três Rios, São José do Vale do Rio Preto, Paty do Alferes, Paraíba do Sul, e acrescida das áreas das bacias hidrográficas dos afluentes do Rio Paraíba do Sul, pela margem direita, que drenam os municípios de Sumidouro, Sapucaia e Carmo, situados na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro.

Seus membros atuais são:

- Dos Usuários
 - Agristar do Brasil Ltda.
 - Águas do Imperador S/A
 - Carl Zeiss Vision Brasil Indústria Óptica Ltda.
 - CEDAE Teresópolis – Companhia Estadual de Águas e Esgotos
 - Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis (COMDEP)
 - Dentsply Ind. e Comércio Ltda.
 - Ferreira International Ltda.
 - GE Celma Ltda.
 - Huyck Indústria e Comércio Ltda.
 - Transporte Única Petrópolis Ltda.
 - Werner Fábrica de Tecidos S/A
- Do Poder Público
 - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)
 - Departamento de Gestão de Recursos Hídricos da SERLA
 - Prefeitura Municipal de Areal
 - Prefeitura Municipal de Paty do Alferes
 - Prefeitura Municipal de Paraíba do Sul
 - Prefeitura Municipal de Petrópolis
 - Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto
 - Prefeitura Municipal de Teresópolis
 - Prefeitura Municipal de Três Rios



- Organizações da Sociedade Civil
 - Associação em Defesa dos Mananciais do Alcobça (ADMA)
 - Associação dos Moradores e Amigos da Granja Guarani (AMAGG)
 - Associação Petropolitana de Engenheiros e Arquitetos (APEA)
 - Associação de Engenheiros e Arquitetos de Três Rios, Paraíba do Sul, Sapucaia, Areal e Comendador Levy Gasparian (ASSEA)
 - Centro de Defesa dos Direitos Humanos (CDDH)
 - Clube de Amigos da Terra do Rio Preto
 - Movimento Ambientalista de Petrópolis e Adjacências (MAPA)
 - O Instituto Ambiental (OIA)
 - Tereviva – Associação de Fomento Turístico e Desenvolvimento Sustentável

A estrutura organizacional do Comitê é constituída pelo Plenário, Diretório Colegiado, Secretaria Executiva e Câmaras Técnicas

O Plenário reúne-se ordinariamente, quatro vezes por ano, sendo duas reuniões por semestre ou, extraordinariamente, sempre que for convocada pelo Diretório Colegiado ou mediante requerimento de pelo menos um terço dos membros da Plenária.



4. AÇÕES PARA MELHORIA QUALI-QUANTITATIVA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Os programas referentes às ações de melhoria quali-quantitativa da bacia hidrográfica do Comitê Piabanha, orçados em cerca de R\$ 570 milhões (referidos a outubro de 2006) são apresentados em detalhe nas páginas seguintes e de forma resumida na tabela a seguir. Como antes referido eles foram agrupados em sete recortes temáticos, quais sejam:

- A: Redução de cargas poluidoras
- B: Aproveitamento e racionalização de uso dos recursos hídricos
- C: Drenagem urbana e controle de cheias
- D: Planejamento de recursos hídricos
- E: Projetos para ampliação da base de dados e informações
- F: Plano de proteção de mananciais e sustentabilidade no uso do solo
- G Ferramentas de construção da gestão participativa

É importante ressaltar que os programas marcados em amarelo na tabela da página seguinte não correspondem exclusivamente à área de atuação do Comitê Piabanha, mas sim à toda bacia do rio Paraíba do Sul.



Programas de Investimento

PROGRAMA	CUSTO (R\$)
A Redução de cargas poluidoras:	
A.1 Coleta e tratamento de esgotos domésticos (nível secundário)	290.500.000
A.2 Incentivo ao tratamento de efluentes industriais	15.000.000
A.3 Coleta e disposição de resíduos sólidos urbano	56.000.000
A.4 Incentivo à redução e disposição adequada de resíduos perigosos	300.000
B Aproveitamento e racionalização de uso dos recursos hídricos	
B.1 Melhoria do sistema de abastecimento de água	105.000.000
B.2 Incentivo a programas de racionalização de uso da água em processos industriais	300.000
B.3 Incentivo a programas de racionalização de uso da água na agropecuária	300.000
C Drenagem urbana e controle de cheias	
C.1 Monitoramento Hidrológico e Sistemas de Previsão e Alerta de Cheias	808.000
C.2 Recuperação e Conservação de Faixas Marginais de Proteção	116.000
C.3 Controle de erosão em áreas urbanas	12.000.000
C.4 Planos Diretores de Drenagem Urbana	2.600.000
C.5 Intervenções para controle de inundações	57.500.000
D Planejamento de recursos hídricos	
D.1 Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Área de influência da transposição das Vazões do rio Paraíba do Sul para o Sistema Light	3.800.000
D.2 Planejamento Local para Recuperação Ambiental - Sistema de canais e complexo lagunar da Baixada dos Goytacazes	1.300.000
D.3 Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Áreas de conflito nos rios Piagui e Pirapitingui e nos ribeirões da Serragem e Guaratinguetá	150.000
D.4 Subsídio ao Disciplinamento da Atividade Mineral	1.800.000
D.5 Estudos Hidrogeológicos	400.000
D.6 Avaliação da Operação Hidráulica Integrada à Geração de Energia Elétrica no Sistema Paraíba do Sul/Complexo Hidrelétrico de Lajes/Rio Guandu/Canal de São Francisco	300.000
E Projetos para ampliação da base de dados e informações	
E.1 Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento de Qualidade e Quantidade dos Recursos Hídricos	4.730.670
E.2 Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento Biológico na bacia do rio Paraíba do Sul	2.500.000
E.3 Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento de Erosão e Assoreamento em rios e reservatórios	700.000
E.4 Desenvolvimento de um Sistema de Acompanhamento de Poluição por Cargas Acidentais em Rios e Reservatórios	2.000.000
E.5 Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento da Poluição Difusa	600.000
E.6 Elaboração de cadastro de resíduos sólidos industriais	150.000
F Plano de proteção de mananciais e sustentabilidade no uso do solo	
F.1 Geração de Mapas Cartográficos e Temáticos	1.700.000
F.2 Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente	6.000.000
F.3 Integração das Unidades de Conservação à Proteção dos Recursos Hídricos	2.500.000
F.4 Capacitação e Apoio para Monitoramento e Controle de Queimadas	2.900.000
F.5 Incentivo à Sustentabilidade no Uso da Terra	3.400.000
F.6 Incentivo à Produção Florestal Sustentada	3.100.000
F.7 Apoio Técnico e Institucional para Controle da Erosão em Áreas Rurais	3.500.000
G Ferramentas de construção da gestão participativa	
G.1 Plano de Comunicação social e Tratamento da Informação Qualificada	550.000
G.2 Programas de Educação Ambiental	500.000
G.3 Programa de Mobilização Participativa	250.000
G.4 Curso de Capacitação Técnica	250.000
Total (não inclui os itens marcados em amarelo)	568.016.000

A. REDUÇÃO DE CARGAS POLUIDORAS

Os programas apresentados neste item referem-se às ações e aos investimentos necessários para a redução das cargas de origem doméstica e industrial que atualmente são lançadas na bacia sem condições adequadas de coleta, tratamento e disposição. Os programas contemplam as atividades necessárias para a realização de intervenções estruturais, a curto e longo prazo.

A.1. Coleta e Tratamento de Esgotos Domésticos

Este programa foi dividido em 2 fases, sendo a primeira referente aos estudos preliminares e a segunda às ações necessárias à implantação das obras.

a) Fase 1: Levantamentos Topográficos, Aerofotogramétricos, Estudos Ambientais (EIA-RIMA), Projetos Básicos, Gerenciamento do Programa, Termos de Referência e Editais de Licitação

a.1) Objetivo

Esta fase do Programa corresponde às ações não estruturais e tem por objetivo o planejamento dos investimentos em coleta, transporte, tratamento e disposição final dos efluentes domésticos, a serem implementados pelas Empresas ou Serviços Públicos de Saneamento Básico, com um alcance de atendimento previsto até o ano 2020. Será composta de uma gama de documentos que permitam a licitação, por parte destas concessionárias, para as obras de implantação ou ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário.

a.2) Escopo básico

Neste sentido, o enfoque principal desta fase refere-se à preparação de diversos documentos, partindo da avaliação das condições atuais de saneamento até se chegar à alternativa ótima de projeto para cada localidade. A partir de então deverão ser desenvolvidas diversas atividades, descritas a seguir de maneira sucinta:

Termo de Referência

Preparação do Termo de Referência relativo à elaboração dos levantamentos, estudos e projetos, que deverão conter as definições dos serviços a serem executados, os limites a serem respeitados, os critérios e parâmetros a serem atendidos, as normas a serem obedecidas, além da forma de apresentação dos trabalhos, escala dos desenhos, formatos padrão para peças gráficas e textos (memoriais descritivos e de cálculo), e finalmente número de cópias dos mesmos.

Levantamentos Aerofotogramétricos e Topográficos

Elaboração de Levantamentos Aerofotogramétricos através de vôos nas escalas 1:6.000 ou 1:8.000, com cartografia digital, cobrindo as áreas de projeto, a serem restituídos nas escalas 1:10.000 e 1:1.000, com curvas de nível de metro em metro. Além da aerofotogrametria, e complementando-a, estão previstos os serviços de transporte de RN, lançamento de linha poligonal básica, implantação de marcos de RN de concreto com tarugo metálico, nivelamento de eixo de logradouros de 20 em 20 metros e inclusive em pontos notáveis, além de levantamentos planialtimétricos cadastrais para áreas especiais para a implantação de estações elevatórias, estações de tratamento, emissários de recalque, travessias e faixas de servidão.



Projetos Básicos

O desenvolvimento dos trabalhos para a elaboração dos projetos terá como condicionantes os critérios, parâmetros, normas e diretrizes de procedimentos deliberados por entidades competentes, governamentais ou privadas, disciplinadoras dos procedimentos relativos à implantação de sistemas de esgotamento sanitário.

Os projetos de esgotos sanitários deverão abranger toda a área urbanizada e mais as zonas de expansão, de modo que facilitem a sua ocupação pelas populações previstas para o período de alcance do projeto.

A distribuição espacial das populações nas áreas de projeto deverá ser feita com base nos setores censitários e com dados dos respectivos Planos Diretores, determinando-se as setorizações em função das densidades demográficas atuais e futuras.

A partir das bases topográficas, deverão ser definidas as divisões de bacias e sub-bacias de contribuição, traçados dos coletores, lançamento da rede coletora secundária, verificação da necessidade de estações elevatórias e locais para a implantação das unidades de tratamento, com os respectivos dimensionamentos, baseados nos critérios, parâmetros e normas apresentados no Termo de Referência.

Nos projetos de sistemas de esgotos, a definição de etapas de construção deverá ser feita em função da vida útil das diversas unidades operacionais, da facilidade de ampliação e principalmente, do desenvolvimento esperado para a cidade.

Como parte integrante do projeto básico deverão ser elaboradas as especificações técnicas e listas quantitativas de materiais, serviços e equipamentos, além do orçamento relativo à implantação do sistema por unidade operacional.

Estudos Ambientais

Deverão ser elaborados os estudos ambientais (EIA/RIMA), com diagnóstico, determinação das possíveis ações impactantes e as correspondentes medidas mitigadoras a serem adotadas quando da implantação dos sistemas de esgotamento sanitário.

Gerenciamento do Programa

Também estão previstas as atividades de gerenciamento do programa, que visam fiscalizar, não só, o desenvolvimento dos projetos básicos e o cumprimento dos respectivos cronogramas, mas também o desenvolvimento de todas as etapas necessárias até a contratação das obras.

Editais de Licitação

Elaboração dos respectivos Editais de Licitação de acordo com estabelecido na Lei 8666/95 e suas alterações posteriores, ou atendendo à legislação em vigor na época da elaboração dos mesmos.

a.3) Estimativa de Custos

A estimativa de custos relativa à elaboração dos Levantamentos Topográficos, Aerofotogramétricos, Estudos Ambientais (EIA-RIMA), Projetos Básicos, Gerenciamento do Programa, Termos de Referência e Editais de Licitação, está nas tabelas apresentadas a



seguir, com seus valores discriminados para os sistemas de esgotamento sanitário em função do nível de tratamento (primário, secundário e terciário) para as sedes municipais e distritos da bacia hidrográfica, em relação ao horizonte de planejamento até o ano de 2020.

Os custos referentes aos sistemas, apresentados nas tabelas citadas, foram atualizados a partir da variação do INCC (Índice Nacional da Construção Civil) para o período de dezembro de 2002 a setembro de 2006, que corresponde a um fator de correção de 1,41. Informações complementares são apresentadas no relatório PGRH-RE-028-R0 - Intervenções Propostas para os Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

a.4) Prazo para elaboração da Fase 1

A elaboração das atividades previstas nesta fase para as localidades consideradas deverá anteceder a implantação da fase 2.

b) Fase 2: Projetos Executivos, Gerenciamento do Programa, Implantação e Supervisão das Obras e Campanha de comunicação Social

b.1) Objetivo

Esta fase do Programa corresponde às ações estruturais e tem por objetivo precípuo a implantação ou ampliação dos Sistemas de Coleta e Tratamento dos esgotos sanitários, acompanhada de uma campanha de comunicação e educação elucidativa, dirigida às populações locais.

A implantação ou ampliação destes sistemas faz parte das estratégias levantadas, visando ao desenvolvimento de programas efetivos destinados à preservação da qualidade das águas da bacia. Todas elas decorrem de pressupostos básicos estabelecidos a partir da análise do diagnóstico das condições sanitárias existentes das cidades pertencentes à bacia do rio Paraíba do Sul, bem como das informações colhidas nos serviços autônomos, concessionárias, empresas municipais ou companhia estadual de saneamento, entidades responsáveis pela manutenção e operação desses serviços.

b.2) Escopo Básico

O enfoque principal desta fase refere-se à elaboração dos projetos executivos e à implantação das obras e demais serviços correlatos, partindo da alternativa ótima concebida para as sedes e distritos municipais. A implantação das obras deverá ser acompanhada de campanha de comunicação social dirigida às populações locais, esclarecendo e orientando as mesmas. Assim, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

Projetos Executivos

Elaboração dos projetos executivos com detalhamento final dos projetos hidráulicos, desenvolvimento dos projetos estruturais, projetos elétricos e arquitetônicos, memoriais descritivos e de cálculo. Deverão ainda serem elaborados os manuais de operação referentes às unidades de tratamento propostas.

Gerenciamento do Programa

Para esta etapa dos estudos também foi considerado o acompanhamento destes trabalhos através do gerenciamento do programa, que visa fiscalizar, não só, o desenvolvimento dos



projetos executivos e o cumprimento dos respectivos cronogramas, bem como, o de todas as etapas necessárias até a efetiva entrega das obras.

Implantação das Obras

Com relação à implantação dos sistemas, as obras deverão ser executadas pelas empresas construtoras vencedoras do processo licitatório. Estas empresas também serão responsáveis pela elaboração dos cadastros “como construído” das obras (*as built*).

As obras poderão ou não ser divididas em lotes, de acordo com a conveniência das concessionárias e das empresas supervisoras, quando da elaboração dos respectivos Editais de Licitação.

As obras deverão ser executadas de acordo com os projetos executivos, obedecendo à boa técnica, às especificações de materiais, serviços e equipamentos, e ao estabelecido pelas respectivas normas brasileiras da ABNT.

Supervisão de Obras

Estão previstos também serviços de supervisão de obras que terão como finalidade: o acompanhamento; a fiscalização; a verificação do cumprimento do cronograma físico; a verificação e atestado das medições mensais; e o esclarecimento de quaisquer dúvidas que porventura possam surgir durante o andamento das obras. Os serviços de supervisão deverão ser feitos em conjunto pelas supervisoras e pelas concessionárias que irão operar os sistemas.

Campanha de Comunicação Social

O desenvolvimento dessas ações de comunicação e educação deverá consistir em campanhas informativas através de rádio, outdoor, cartazes e palestras em espaços públicos (clubes, escolas, etc.), com o uso de material educativo adequado aos objetivos do programa de esgotamento sanitário.

O uso de espaço publicitário em TV não foi considerado por apresentar um custo extremamente elevado. Uma campanha de cinco dias, com três exibições por dia em dois canais de TV, incluindo o custo de produção, custaria em média R\$ 580.000,00. Na fase de implantação dos sistemas, devem ser verificadas as possibilidades de utilização de espaços gratuitos ou a custo subsidiado nas emissoras locais de TV. Esta atividade deverá ser coordenada pela AGEVAP.

b.3) Estimativa de Custos

A estimativa de custos relativa à elaboração Projetos Executivos, Gerenciamento do Programa, Implantação e Supervisão das Obras e Comunicação Social, consta das tabelas apresentadas a seguir, em função do nível de tratamento (primário, secundário e terciário), com seus valores discriminados para os sistemas de esgotamento sanitário das principais localidades da bacia hidrográfica em relação ao horizonte de planejamento até o ano de 2020.

Os custos referentes aos sistemas, apresentados nas tabelas citadas, foram atualizados a partir da variação do INCC (Índice Nacional da Construção Civil) para o período de dezembro de 2002 a setembro de 2006, que corresponde a um fator de correção de 1,41. Informações complementares são apresentadas no relatório PGRH-RE-028-R0 - Intervenções Propostas para os Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário da Bacia do Rio Paraíba do Sul, disponível no acervo bibliográfico da AGEVAP.

b.4) Prazo para a elaboração da Fase 2

A elaboração das atividades previstas na fase 2 para as localidades consideradas deverá suceder a implantação da fase 1, subitem a deste Programa.

ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Comitê da Bacia do Rio Piabanha e Subbacias Hidrográficas dos Rio Paquequer e Preto

Tratamento Primário - FASE 1

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES					Total (R\$)
			L.Aero/Topog.	Proj. Básico	EIA / RIMA	Gerenciamento Fase 1	E. Lic./T. Ref.	
1	Areal	RJ	141.719,00	120.196,00	25.000,00	21.034,00	52.188,00	360.137,00
2	Carmo	RJ	123.031,00	106.264,00	25.000,00	18.596,00	50.789,00	323.680,00
3	Córrego da Prata	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.000,00	79.725,00
4	Porto Velho do Cunha	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.000,00	79.725,00
5	Com. Levy Gasparian	RJ	86.373,00	48.874,00	25.000,00	8.553,00	47.525,00	216.325,00
6	Afonso Arinos	RJ	28.892,00	30.074,00	25.000,00	5.263,00	39.250,00	128.479,00
7	Paty do Alferes	RJ	152.936,00	128.443,00	25.000,00	22.477,00	52.964,00	381.820,00
8	Avelar	RJ	45.686,00	44.830,00	25.000,00	7.845,00	42.406,00	165.767,00
9	Paraíba do Sul	RJ	203.643,00	134.440,00	50.000,00	23.527,00	56.037,00	467.647,00
10	Inconfidência	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.000,00	79.725,00
11	Salutaris	RJ	195.726,00	99.530,00	50.000,00	17.417,00	55.596,00	418.269,00
12	Werneck	RJ	52.612,00	31.762,00	25.000,00	5.558,00	43.463,00	158.395,00
13	Petrópolis	RJ	Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Petrópolis e Cascatinha					
14	Cascatinha	RJ	O tratamento previsto ou existente será ou é a nível secundário ou terciário.					
15	Itaipava	RJ	136.165,00	116.081,00	25.000,00	20.314,00	51.787,00	349.347,00
16	Pedro do Rio	RJ	85.284,00	77.221,00	25.000,00	13.513,00	47.414,00	248.432,00
17	Posse	RJ	76.125,00	69.944,00	25.000,00	12.240,00	46.436,00	229.745,00
18	S. J. do V. do Rio Preto	RJ	107.871,00	94.761,00	25.000,00	16.583,00	49.538,00	293.753,00
19	Sapuçaia	RJ	60.671,00	35.952,00	25.000,00	6.291,00	44.574,00	172.488,00
20	Anta	RJ	40.197,00	25.135,00	25.000,00	4.398,00	41.483,00	136.213,00
21	Jamaparã	RJ	58.874,00	51.025,00	25.000,00	8.929,00	44.336,00	188.164,00
22	N. S. da Aparecida	RJ	11.184,00	14.500,00	25.000,00	2.302,00	33.874,00	86.860,00
23	Sumidouro	RJ	29.110,00	30.272,00	25.000,00	5.297,00	39.299,00	128.978,00
24	Teresópolis	RJ	945.546,00	391.258,00	150.000,00	68.470,00	80.000,00	1.635.274,00
25	Vale de Bonsucesso	RJ	44.912,00	44.168,00	25.000,00	7.729,00	42.281,00	164.090,00
26	Vale do Paquequer	RJ	16.629,00	18.586,00	25.000,00	3.252,00	35.948,00	99.415,00
27	Três Rios	RJ	562.306,00	265.704,00	150.000,00	46.498,00	74.193,00	1.098.701,00
28	Bemposta	RJ	21.007,00	22.783,00	25.000,00	3.987,00	37.283,00	110.060,00
Sub-total (R\$)			3.258.299,00	2.045.303,00	950.000,00	354.948,00	1.192.664,00	7.801.214,00

ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Comitê da Bacia do Rio Piabanha e Subbacias Hidrográficas dos Rio Paquequer e Preto
Tratamento Primário - FASE 2

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES					Total (R\$)
			Proj. Executivo	Gerenciamento Fase 2	Impl. Sistema	Supervisão	Com. Social	
1	Areal	RJ	60.098,00	63.103,00	6.009.817,00	150.245,00	88.715,00	6.371.978,00
2	Carmo	RJ	53.132,00	55.788,00	5.313.211,00	132.830,00	88.545,00	5.643.506,00
3	Córrego da Prata	RJ	14.500,00	4.875,00	248.520,00	12.000,00	10.500,00	290.395,00
4	Porto Velho do Cunha	RJ	14.500,00	4.875,00	317.732,00	12.000,00	10.500,00	359.607,00
5	Com. Levy Gasparian	RJ	24.437,00	25.659,00	2.443.742,00	61.093,00	57.854,00	2.612.785,00
6	Afonso Arinos	RJ	15.037,00	15.789,00	1.503.749,00	37.593,00	15.353,00	1.587.521,00
7	Paty do Alferes	RJ	64.221,00	67.433,00	6.422.183,00	160.554,00	112.348,00	6.826.739,00
8	Avelar	RJ	22.415,00	23.536,00	2.241.505,00	56.037,00	33.284,00	2.376.777,00
9	Paraíba do Sul	RJ	67.220,00	70.581,00	6.722.012,00	168.050,00	145.778,00	7.173.641,00
10	Inconfidência	RJ	14.500,00	4.875,00	262.638,00	12.000,00	10.500,00	304.513,00
11	Salutaris	RJ	49.765,00	52.254,00	4.976.520,00	124.413,00	122.508,00	5.325.460,00
12	Werneck	RJ	15.881,00	16.675,00	1.588.113,00	39.702,00	30.481,00	1.690.852,00
13	Petrópolis	RJ	Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Petrópolis e Cascatinha					
14	Cascatinha	RJ	O tratamento previsto ou existente será ou é a nível secundário ou terciário.					
15	Itaipava	RJ	58.040,00	60.943,00	5.804.094,00	145.102,00	100.960,00	6.169.139,00
16	Pedro do Rio	RJ	38.610,00	40.542,00	3.861.083,00	96.527,00	63.249,00	4.100.011,00
17	Posse	RJ	34.972,00	36.721,00	3.497.229,00	87.430,00	56.327,00	3.712.679,00
18	S. J. do V. do Rio Preto	RJ	47.380,00	49.750,00	4.738.098,00	118.452,00	78.692,00	5.032.372,00
19	Sapuçaia	RJ	17.976,00	18.875,00	1.797.603,00	44.940,00	42.144,00	1.921.538,00
20	Anta	RJ	14.500,00	13.196,00	1.256.766,00	31.419,00	27.509,00	1.343.390,00
21	Jamapar	RJ	25.512,00	26.789,00	2.551.289,00	63.782,00	36.240,00	2.703.612,00
22	N. S. da Aparecida	RJ	14.500,00	6.907,00	657.802,00	16.445,00	10.500,00	706.154,00
23	Sumidouro	RJ	15.136,00	15.893,00	1.513.621,00	37.840,00	20.668,00	1.603.158,00
24	Teresópolis	RJ	195.629,00	205.410,00	19.562.916,00	489.072,00	991.774,00	21.444.801,00
25	Vale de Bonsucesso	RJ	22.084,00	23.188,00	2.208.417,00	55.210,00	33.260,00	2.342.159,00
26	Vale do Paquequer	RJ	14.500,00	9.758,00	929.343,00	23.233,00	12.333,00	989.167,00
27	Três Rios	RJ	132.852,00	139.494,00	13.285.207,00	332.130,00	562.266,00	14.451.949,00
28	Bemposta	RJ	14.500,00	11.961,00	1.139.192,00	28.479,00	13.407,00	1.207.539,00
Sub-total (R\$)			1.061.897,00	1.064.870,00	100.852.402,00	2.536.578,00	2.775.695,00	108.291.442,00

- Obs.:
- 1 - Não foram considerados nesta planilha os custos referentes ao sistema de esgotamento de Petrópolis/Cascatinha, tendo em vista que para este está previsto ou existe tratamento a nível secundário ou terciário.
 - 2 - De acordo com o Censo 2000, do IBGE, as localidades/sistemas grifadas apresentam, mesmo que parcialmente, rede coletora ou mesmo outras unidades operacionais que atendem a mais de 50% dos domicílios, e para estas foram consideradas apenas as ampliaes dos sistemas de esgotamento sanitário existentes, para as demais implantaes.
 - 3 - Nos sistemas onde o custo do sistema com tratamento primário  superior ao com tratamento secundário, isto resulta do fato de ser possível a construo de lagoas de estabilizao.

ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Comitê da Bacia do Rio Piabanha e Subbacias Hidrográficas dos Rio Paquequer e Preto
Tratamento Secundário - FASE 1

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES					Total (R\$)	
			L.Aero/Topog.	Proj. Básico	EIA / RIMA	Gerenciamento Fase 1	E. Lic./T. Ref.		
1	Areal	RJ	141.719,00	139.042,00	25.000,00	24.332,00	52.188,00	382.281,00	
2	Carmo	RJ	123.031,00	122.682,00	25.000,00	21.469,00	50.789,00	342.971,00	
3	Córrego da Prata	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	29.133,00	80.858,00	
4	Porto Velho do Cunha	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	32.441,00	84.166,00	
5	Com. Levy Gasparian	RJ	86.373,00	59.352,00	25.000,00	10.386,00	47.525,00	228.636,00	
6	Afonso Arinos	RJ	28.892,00	34.024,00	25.000,00	5.954,00	39.250,00	133.120,00	
7	Paty do Alferes	RJ	152.936,00	148.741,00	25.000,00	26.029,00	52.964,00	405.670,00	
8	Avelar	RJ	45.686,00	51.043,00	25.000,00	8.932,00	42.406,00	173.067,00	
9	Paraíba do Sul	RJ	203.643,00	163.771,00	50.000,00	28.659,00	56.037,00	502.110,00	
10	Inconfidência	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	29.364,00	81.089,00	
11	Salutaris	RJ	195.726,00	123.334,00	50.000,00	21.583,00	55.596,00	446.239,00	
12	Werneck	RJ	52.612,00	38.102,00	25.000,00	6.667,00	43.463,00	165.844,00	
13	Petrópolis	RJ	Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Petrópolis e Cascatinha						
14	Cascatinha	RJ	1.967.875,00	2.616.197,00	150.000,00	457.834,00	80.000,00	5.271.906,00	
15	Itaipava	RJ	136.165,00	134.207,00	25.000,00	23.486,00	51.787,00	370.645,00	
16	Pedro do Rio	RJ	85.284,00	88.696,00	25.000,00	15.521,00	47.414,00	261.915,00	
17	Posse	RJ	76.125,00	80.210,00	25.000,00	14.036,00	46.436,00	241.807,00	
18	S. J. do V. do Rio Preto	RJ	107.871,00	109.201,00	25.000,00	19.110,00	49.538,00	310.720,00	
19	Sapucaia	RJ	60.671,00	43.280,00	25.000,00	7.574,00	44.574,00	181.099,00	
20	Anta	RJ	40.197,00	29.952,00	25.000,00	5.241,00	41.483,00	141.873,00	
21	Jamapar	RJ	58.874,00	50.590,00	25.000,00	8.853,00	44.336,00	187.653,00	
22	N. S. da Aparecida	RJ	11.184,00	14.687,00	25.000,00	2.570,00	33.874,00	87.315,00	
23	Sumidouro	RJ	29.110,00	34.251,00	25.000,00	5.994,00	39.299,00	133.654,00	
24	Teresópolis	RJ	945.546,00	613.376,00	150.000,00	107.340,00	80.000,00	1.896.262,00	
25	Vale de Bonsucesso	RJ	44.912,00	50.278,00	25.000,00	8.798,00	42.281,00	171.269,00	
26	Vale do Paquequer	RJ	16.629,00	20.865,00	25.000,00	3.651,00	35.948,00	102.093,00	
27	Três Rios	RJ	562.306,00	382.870,00	150.000,00	67.002,00	74.193,00	1.236.371,00	
28	Bemposta	RJ	21.007,00	25.661,00	25.000,00	4.490,00	37.283,00	113.441,00	
Sub-total (R\$)			5.226.174,00	5.217.912,00	1.100.000,00	910.386,00	1.279.602,00	13.734.074,00	

ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Comitê da Bacia do Rio Piabanha e Subbacias Hidrográficas dos Rio Paquequer e Preto
Tratamento Secundário - FASE 2

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES					Total (R\$)
			Proj. Executivo	Gerenciamento Fase 2	Impl. Sistema	Supervisão	Com. Social	
1	Areal	RJ	69.521,00	72.997,00	6.952.106,00	173.802,00	88.715,00	7.357.141,00
2	Carmo	RJ	61.341,00	64.408,00	6.134.123,00	153.353,00	88.545,00	6.501.770,00
3	Córrego da Prata	RJ	14.500,00	4.875,00	273.139,00	12.000,00	10.500,00	315.014,00
4	Porto Velho do Cunha	RJ	14.500,00	4.875,00	364.120,00	12.000,00	10.500,00	405.995,00
5	Com. Levy Gasparian	RJ	29.676,00	31.160,00	2.967.629,00	74.190,00	57.854,00	3.160.509,00
6	Afonso Arinos	RJ	17.012,00	17.863,00	1.701.224,00	42.530,00	15.353,00	1.793.982,00
7	Paty do Alferes	RJ	74.370,00	78.089,00	7.437.055,00	185.926,00	112.348,00	7.887.788,00
8	Avelar	RJ	25.521,00	26.798,00	2.552.183,00	63.804,00	33.284,00	2.701.590,00
9	Paraíba do Sul	RJ	81.885,00	85.980,00	8.188.569,00	204.714,00	145.778,00	8.706.926,00
10	Inconfidência	RJ	14.500,00	4.875,00	288.912,00	12.000,00	10.500,00	330.787,00
11	Salutaris	RJ	61.667,00	64.751,00	6.166.734,00	154.168,00	122.508,00	6.569.828,00
12	Werneck	RJ	19.051,00	20.004,00	1.905.101,00	47.627,00	30.481,00	2.022.264,00
13	Petrópolis	RJ	Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Petrópolis e Cascatinha					
14	Cascatinha	RJ	1.308.098,00	1.373.504,00	130.809.884,00	3.270.247,00	2.112.551,00	138.874.284,00
15	Itaipava	RJ	67.103,00	70.459,00	6.710.371,00	167.759,00	100.960,00	7.116.652,00
16	Pedro do Rio	RJ	44.348,00	46.566,00	4.434.825,00	110.870,00	63.249,00	4.699.858,00
17	Posse	RJ	40.105,00	42.111,00	4.010.520,00	100.263,00	56.327,00	4.249.326,00
18	S. J. do V. do Rio Preto	RJ	54.600,00	57.331,00	5.460.091,00	136.502,00	78.692,00	5.787.216,00
19	Sapucaia	RJ	21.640,00	22.722,00	2.164.010,00	54.100,00	42.144,00	2.304.616,00
20	Anta	RJ	14.976,00	15.725,00	1.497.628,00	37.440,00	27.509,00	1.593.278,00
21	Jamapar	RJ	25.295,00	26.560,00	2.529.541,00	63.238,00	36.240,00	2.680.874,00
22	N. S. da Aparecida	RJ	14.500,00	7.711,00	734.364,00	18.359,00	10.500,00	785.434,00
23	Sumidouro	RJ	17.125,00	17.982,00	1.712.572,00	42.814,00	20.668,00	1.811.161,00
24	Teresópolis	RJ	306.688,00	322.023,00	30.668.808,00	766.720,00	991.774,00	33.056.013,00
25	Vale de Bonsucesso	RJ	25.139,00	26.396,00	2.513.909,00	62.847,00	33.260,00	2.661.551,00
26	Vale do Paquequer	RJ	14.500,00	10.955,00	1.043.287,00	26.082,00	12.333,00	1.107.157,00
27	Três Rios	RJ	191.435,00	201.007,00	19.143.537,00	478.588,00	562.266,00	20.576.833,00
28	Bemposta	RJ	14.500,00	13.472,00	1.283.056,00	32.076,00	13.407,00	1.356.511,00
Sub-total (R\$)			2.643.596,00	2.731.199,00	259.647.298,00	6.504.019,00	4.888.246,00	276.414.358,00

- Obs.: 1 - De acordo com o Censo 2000, do IBGE, as localidades/sistemas grifadas apresentam, mesmo que parcialmente, rede coletora ou mesmo outras unidades operacionais que atendem a mais de 50% dos domicílios, e para estas foram consideradas apenas as ampliaes dos sistemas de esgotamento sanitário existentes, para as demais implantaes.
- 2 - Nos sistemas onde o custo do sistema com tratamento primário  superior ao com tratamento secundário, isto resulta do fato de ser possível a construo de lagoas de estabilizao.

ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Comitê da Bacia do Rio Piabanha e Subbacias Hidrográficas dos Rio Paquequer e Preto
Tratamento Terciário - FASE 1

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES					Total (R\$)
			L.Aero/Topog.	Proj. Básico	EIA / RIMA	Gerenciamento Fase 1	E. Lic./T. Ref.	
1	Petrópolis	RJ	Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Petrópolis e Cascatinha					
2	Cascatinha	RJ	1.967.875,00	2.697.410,00	150.000,00	472.046,00	80.000,00	5.367.331,00
3	Teresópolis	RJ	945.546,00	646.748,00	150.000,00	113.181,00	80.000,00	1.935.475,00
Sub-total (R\$)			5.226.174,00	5.332.497,00	1.100.000,00	930.439,00	1.279.602,00	13.868.712,00

ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Comitê da Bacia do Rio Piabanha e Subbacias Hidrográficas dos Rio Paquequer e Preto
Tratamento Terciário - FASE 2

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES				Total (R\$)	
			Proj. Executivo	Gerenciamento Fase 2	Impl. Sistema	Supervisão		Com. Social
1	Petrópolis	RJ	Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Petrópolis e Cascatinha					
2	Cascatinha	RJ	1.348.705,00	1.416.141,00	134.870.510,00	3.371.762,00	2.112.551,00	143.119.669,00
3	Teresópolis	RJ	323.374,00	339.543,00	32.337.429,00	808.435,00	991.774,00	34.800.555,00
Sub-total (R\$)			2.700.889,00	2.791.356,00	265.376.545,00	6.647.249,00	4.888.246,00	282.404.285,00

- Obs.: 1 - De acordo com o Censo 2000, do IBGE, as localidades/sistemas grifadas apresentam, mesmo que parcialmente, rede coletora ou mesmo outras unidades operacionais que atendem a mais de 50% dos domicílios, e para estas foram consideradas apenas as ampliações dos sistemas de esgotamento sanitário existentes, para as demais implantações.
- 2 - Os totais das colunas correspondem a soma dos sistemas com tratamento terciário e os demais com tratamento secundário.



A.2. Incentivo ao Tratamento de Efluentes Industriais

a) Objetivo

Incentivar as indústrias a melhorarem a qualidade da água de seus efluentes.

b) Escopo Básico

Em que pese a carência de dados e informações e ainda as deficiências inerentes aos próprios processos empregados para a avaliação das cargas orgânicas industriais, que podem ter conduzido a resultados subestimados no PRH, o adequado tratamento dos efluentes industriais reveste-se de importância por envolverem, quase sempre, outros inúmeros parâmetros poluentes como, para citar apenas os mais comuns, fenóis, óleos/graxas e metais.

As características dos despejos industriais variam essencialmente com o tipo da indústria e com o processo industrial empregado. Assim, é de toda conveniência que as indústrias, em especial aquelas cuja atividade as tomam potencialmente mais poluidoras, possam dispor de meios para melhorar o rendimento de suas estações de tratamento de efluentes ou, na inexistência dessas, implantar novas estações.

O Programa pretende promover, junto às indústrias interessadas, um incentivo à melhoria do tratamento de seus efluentes. As condições e formas de operacionalização do Programa (convênios, parcerias, etc.), bem como os critérios de elegibilidade das indústrias serão definidos pelo CEIVAP e pelo Comitê Piabanha. O incentivo será voltado principalmente para estudos, projetos e mesmo reformulação ou implementação de estações de tratamento de despejos industriais (ETDI's) que possibilitem a melhoria da qualidade do efluente lançado.

c) Prazo

O prazo previsto para a realização do Programa é de 5 anos

d) Custo

O valor estimado para o Programa é de R\$ 15,0 milhões

A.3. Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos

a) Objetivo

Dotar os municípios da bacia de estrutura física e operacional capaz de possibilitar o adequado equacionamento da disposição dos resíduos sólidos urbanos, inclusive dos resíduos dos serviços de saúde, a fim de possibilitar a reversão dos sérios processos de degradação ambiental hoje verificados.

b) Escopo Básico

O relatório do Diagnóstico do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul apresentou o diagnóstico da situação atual no que se refere à disposição final dos resíduos sólidos gerados na bacia do rio Paraíba do Sul.

As ações abrangidas por este Programa podem ser reunidas em dois grupos:

- Ações de natureza estrutural: reestruturação dos serviços de coleta e limpeza urbana, construção das instalações de disposição final (aterro sanitário); e recuperação das áreas degradadas correspondentes aos atuais "lixões";
- Ações de natureza não estrutural: Fortalecimento institucional do órgão do Poder Público municipal responsável pela destinação dos resíduos sólidos; levantamentos de campo - topográficos e geotécnicos; estudos, projetos e elaboração de documentação para as licitações e, finalmente, gerenciamento da implementação das ações.

Os custos apresentados na Tabela A.3.1 correspondem às ações de natureza estrutural e não estrutural. Esses últimos foram reunidos em uma única coluna, identificada como "Serviços Iniciais", na tentativa de se sintetizar os resultados obtidos. A tabela apresenta, também, o índice "IQR" (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) para os municípios onde foi calculado. Esse índice, variando de zero a dez, aponta a "qualidade" do aterro sanitário: quanto maior o índice, melhor a situação do aterro. A tabela apresenta, também, a estimativa da quantidade de resíduos gerados em cada município de forma a possibilitar ao leitor menos identificado com a bacia, uma comparação relativa entre eles.

No Estado do Rio de Janeiro os estudos então efetuados para esses municípios resultaram na definição das ações requeridas e seus respectivos custos, necessárias ao completo equacionamento dos problemas decorrentes da disposição inadequada de seus resíduos, a partir de levantamento de campo. Os custos envolvidos foram avaliados, a partir dos custos encontrados para os municípios levantados, proporcionalmente as quantidades de resíduos por eles gerados. Para os municípios restantes da parte mineira da bacia do rio Paraíba do Sul não foram feitos quaisquer estudos ou avaliações visto serem constituídos por pequenos núcleos urbanos totalizando menos de 14% da população mineira da bacia, sendo, portanto, contribuintes pouco expressivos para os problemas decorrentes dos resíduos sólidos.

Os estudos sobre resíduos sólidos levados a efeito no âmbito do PQA/RJ envolveram levantamentos de campo nos 23 municípios fluminenses mais populosos da bacia. As populações urbanas desses municípios respondem por cerca de 88,05% da população de todos os 53 municípios fluminenses da bacia. Como no caso de Minas Gerais, nenhum estudo ou avaliação será aqui apresentada para os demais 30 municípios da bacia visto que suas populações urbanas representam menos de 12% das populações urbanas totais da parte fluminense da bacia.



Assim sendo, na área de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paqueta e Preto foram selecionados os municípios constantes da Tabela A.3.1.

Tabela A.3.1
Estimativa de custos para as ações em Resíduos Sólidos Urbanos
(Custos em Reais)

Estado	Municípios	Resíduos (t/dia)	Índice IQR	Serviços Iniciais	Coleta	Aterro Sanitário	Recuperação de Áreas	Total
RJ	Paraíba do Sul	16,3	1,9	710.051	1.928.735	1.296.532	372.742	4.308.059
RJ	Petrópolis	189,3	9,3	1.971.844	8.407.325	4.605.754	368.535	15.353.458
RJ	Resende	47,9	6,3	1.351.876	3.729.877	2.480.270	372.742	7.934.765
RJ	S. A. Pádua	14,7	2,7	729.076	2.075.162	1.428.953	366.077	4.599.268
RJ	S.J.da Barra	8,1	2,7	634.122	2.649.807	1.209.604	366.077	4.859.610
RJ	São Fidélis	13,3	0,9	465.118	2.175.403	1.306.464	366.077	4.313.062
RJ	Teresópolis	69,1	7,2	1.069.895	4.825.102	2.174.309	368.535	8.437.840
RJ	Três Rios	33,7	3,9	974.502	2.609.198	1.751.833	372.742	5.708.275
TOTAIS		392,4	34,9	7.906.483	28.400.609	16.253.719	2.953.526	55.514.337

c) Prazo

O prazo previsto para a implementação do Programa é de 20 anos

d) Custo

O custo estimado do Programa é de R\$ 56 milhões



A.4. Incentivo à Redução e Disposição Adequada de Resíduos Perigosos

a) Objetivo

Incentivar o parque industrial instalado na bacia a buscar, sempre que viável, racionalizar a geração de seus resíduos sólidos, quando perigosos ou não inertes, bem como promover sua adequada disposição.

b) Escopo Básico

A análise dos dados integrantes do Diagnóstico do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul mostra que são anualmente gerados na bacia do Paraíba do Sul quase 7 milhões de toneladas de resíduos sólidos industriais dos quais, cerca de 362 mil toneladas são classificadas como perigosos (classe I) e 4.282 mil toneladas classificadas como resíduos não-inertes (classe II).

Diante da magnitude dos números observados, evidencia-se a clara necessidade de se promover junto às indústrias um incentivo à racionalização na geração de seus resíduos. As condições e formas de operacionalização do Programa (convênios, parcerias, etc.) bem como os critérios de elegibilidade das indústrias serão definidos posteriormente, de forma conjunta, pelo CEIVAP e pelo Comitê Piabanha.

O incentivo será voltado principalmente para estudos e projetos que visem: i) o tratamento dos resíduos perigosos ou não inertes; ii) a implementação de instalações adequadas para sua disposição; iii) a implementação de medidas de caráter preventivo, como o aumento da eficiência dos processos produtivos mediante a geração de menores quantidades de resíduos. Essas medidas implicam, quase sempre, a aquisição de novas tecnologias, conhecidas como tecnologias limpas de produção.

c) Prazo

O prazo previsto para a implementação do Programa é de 5 anos

d) Custo

O valor disponibilizado para o Programa é de R\$ 300.000,00.

B. APROVEITAMENTO E RACIONALIZAÇÃO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Neste item, estão reunidos três programas que visam melhorias nos sistemas de captação e uso da água na bacia para abastecimento urbano, processos industriais e produção agropecuária, com investimentos em estruturas e capacitação institucional para captação, tratamento e distribuição de águas para abastecimento urbano e em estudos e projetos para racionalizar o uso da água nas indústrias e, principalmente, nas lavouras irrigadas.

B.1. Melhoria do Sistema de Abastecimento de Água

Este programa foi dividido em 2 fases. A primeira referente aos estudos preliminares e a segunda fase às ações necessárias a implantação das obras.

a) Fase 1: Levantamentos Topográficos, Aerofotogramétricos, EIA/RIMA, Projetos Básicos, Gerenciamento do Programa, Termos de Referência e Editais de Licitação

a.1) Objetivo

Esta fase do Programa corresponde às ações não estruturais e tem por objetivo dotar as empresas ou serviços públicos de saneamento básico de uma gama de documentos que permitam a licitação, por parte destas concessionárias, para as obras de ampliação e/ou melhoria dos sistemas de abastecimento público de água, visando atender às demandas esperadas até o ano 2020, como também de instrumentos que permitam maior conhecimento do sistema a ser operado, número e tipo de usuários aos quais os serviços devem ser prestados, além do controle operacional voltado para o combate de perdas.

a.2) Escopo Básico

Neste sentido, o enfoque principal desta fase refere-se à preparação de diversos documentos, partindo da avaliação das condições atuais dos sistemas existentes de abastecimento de água, até se chegar à alternativa ótima de projeto para cada localidade. A partir de então deverão ser desenvolvidas diversas atividades, descritas a seguir de maneira sucinta:

Termo de Referência

Preparação do Termo de Referência relativo à elaboração dos levantamentos, estudos e projetos, que deverão conter as definições dos serviços a serem executados, os limites a serem respeitados, os critérios e parâmetros a serem atendidos, as normas a serem obedecidas, além da forma de apresentação dos trabalhos, escala dos desenhos, formatos padrão para peças gráficas e textos (memoriais descritivos e de cálculo), e finalmente número de cópias dos mesmos.

Levantamentos Aerofotogramétricos e Topográficos

Elaboração de Levantamentos Aerofotogramétricos através de vôos nas escalas 1:6.000 ou 1:8.000, com cartografia digital, cobrindo as áreas de projeto, a serem restituídos nas escalas 1:10.000 e 1:1.000, com curvas de nível de metro em metro. Além da aerofotogrametria, e complementando-a, estão previstos os serviços de transporte de RN, lançamento de linha poligonal básica, implantação de marcos de RN, de concreto com tarugo metálico, além de levantamentos planialtimétricos cadastrais para áreas especiais, que correspondem aos locais



onde deverão ser implantadas as captações, adutoras, estações elevatórias, estações de tratamento, reservatórios, travessias, etc.

Projetos Básicos

O desenvolvimento dos trabalhos para a elaboração dos projetos terá como condicionantes os critérios, parâmetros, normas e diretrizes de procedimentos deliberados por entidades competentes, governamentais ou privadas, disciplinadoras dos procedimentos relativos à implantação de sistemas de abastecimento de água.

Os projetos de abastecimento de água deverão abranger toda a área urbanizada e mais as zonas de expansão, de modo que facilitem a sua ocupação pelas populações previstas para o período de alcance do projeto.

A distribuição espacial das populações nas áreas de projeto deverá ser feita com base nos setores censitários, determinando-se as setorizações das densidades demográficas.

A partir das bases topográficas, deverão ser estudados os mananciais e as condições locais de captação e o tipo da mesma, a necessidade de unidades de recalque, o caminhamento das adutoras, o tratamento, definidas as áreas de abastecimento, os locais para a implantação dos reservatórios de distribuição, traçadas as redes principais, definido os nós e vazões dos mesmos, o lançamento da rede de distribuição secundária, com os respectivos dimensionamentos, baseados nos critérios, parâmetros e normas definidas no Termo de Referência, a verificação das pressões estáticas e dinâmicas, a verificação da necessidade de implantação de *boosters* para a alimentação de zonas altas e o seu dimensionamento.

Nos projetos de sistemas de abastecimento de água, a definição de etapas de construção deverá ser feita em função da vida útil das diversas unidades operacionais, facilidade de ampliação e, principalmente, do desenvolvimento esperado para a cidade.

Como parte integrante do projeto básico deverão ser elaboradas as especificações técnicas e listas quantitativas de materiais, serviços e equipamentos, além do orçamento relativo a ampliação ou implantação do sistema.

Estudos Ambientais

Deverão ser elaborados os estudos ambientais (EIA/RIMA), com diagnóstico, determinação das possíveis ações impactantes e as correspondentes medidas mitigadoras a serem adotadas quando da execução das obras dos sistemas de abastecimento de água.

Gerenciamento do Programa

Também estão previstas as atividades de gerenciamento do programa, que visam fiscalizar, não só, o desenvolvimento dos projetos básicos e o cumprimento dos respectivos cronogramas, mas também o desenvolvimento de todas as etapas necessárias até a contratação das obras.

Cadastros de Equipamentos, Rede de Distribuição e Consumidores

No caso do cadastro de equipamentos, deverá ser realizado um inventário técnico que forneça todas as informações relativas às diversas unidades operacionais, e deverão ainda ser feitos croquis com informações sobre as interligações entre as mesmas.



Para o cadastro de consumidores, deverá ser elaborada uma rede de informações capaz de fornecer dados sobre a localização, tipo, número de economias, área média construída, diâmetro e demais dados relativos a cada ligação.

O cadastro da rede de distribuição deverá abranger a totalidade da malha existente, fornecendo informações relativas ao diâmetro, material, localização em relação ao logradouro público, profundidade média, localização de peças especiais como registros, hidrantes e demais informações que se façam necessárias.

Programa de Controle de Perdas

Está prevista a implantação de um programa de controle de perdas, através da instalação de macromedidores e estações pitométricas em locais estrategicamente estudados.

Instalação de linha telefônica 195, para atender às reclamações dos usuários e receber informações destes a respeito da ocorrência de possíveis vazamentos na rede.

As informações coletadas deverão alimentar um banco de dados capaz de fornecer diariamente relatórios diagnosticando as condições do sistema.

Editais de Licitação

Elaboração dos respectivos Editais de Licitação de acordo com estabelecido na Lei 8666 / 95 e suas alterações posteriores, ou atendendo à legislação em vigor na época da elaboração dos mesmos.

a.3) Estimativa de Custos

A estimativa de custos relativa à elaboração dos Levantamentos Topográficos, Aerofotogramétricos, Estudos Ambientais (EIA-RIMA), Projetos Básicos, Gerenciamento do Programa, Termos de Referência e Editais de Licitação, está apresentada nas tabelas seguintes, com seus valores discriminados para os sistemas de abastecimento de água das principais localidades da bacia hidrográfica em relação ao horizonte de planejamento até o ano de 2020.

Os custos referentes aos sistemas, apresentados nas tabelas citadas, foram atualizados a partir da variação do INCC (Índice Nacional da Construção Civil) para o período de dezembro de 2002 a setembro de 2006, que corresponde ao fator de correção de 1,41. Informações complementares são apresentadas no relatório PGRH-RE-028-R0 - Intervenções Propostas para os Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário da Bacia do Rio Paraíba do Sul.

a.4) Prazo para a elaboração da Fase 1

A elaboração das atividades previstas nesta fase para as localidades consideradas deverá anteceder a implantação da fase 2, subitem b deste Programa.



b) Fase 2: Projetos Executivos, Gerenciamento do Programa, Capacitação Técnico-Operacional dos Serviços de Saneamento Básico, Implantação e Supervisão de Obras e Campanha de Comunicação Social

b.1) Objetivo

Esta fase do Programa corresponde às ações estruturais que tem por objetivo precípua a ampliação e/ou melhoria dos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água, acompanhada de uma campanha de comunicação e educação elucidativa, dirigida às populações locais.

A ampliação e/ou melhoria destes sistemas faz parte das estratégias levantadas, visando ao desenvolvimento de programas efetivos destinados à melhoria da qualidade da água potável servida à população. Todas elas decorrem de pressupostos básicos estabelecidos a partir da análise do diagnóstico das condições dos sistemas existentes das cidades pertencentes à bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, bem como das informações colhidas nos serviços autônomos, empresas municipais e na companhia estadual de saneamento, entidades responsáveis pela manutenção e operação desses serviços.

Este programa tem ainda, como objetivo complementar, a modernização institucional e capacitação técnica das concessionárias dos serviços de saneamento básico mediante o aumento da eficiência técnica-operacional, financeira e gerencial das prestadoras desses serviços, visando aprimorar a gestão nos sistemas existentes de abastecimento de água, suas ampliações e/ou melhorias previstas e na implantação ou ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário.

b.2) Escopo Básico

Neste sentido, o enfoque principal desta fase refere-se à elaboração dos projetos executivos e à implantação das obras e demais serviços correlatos, partindo da alternativa ótima concebida para cada sede e distrito municipal. A implantação das obras deverá ser acompanhada de campanha de comunicação social dirigida às populações locais, esclarecendo e orientando as mesmas. Assim serão desenvolvidas as seguintes atividades:

Projetos Executivos

Elaboração dos projetos executivos com detalhamento final dos projetos hidráulicos, desenvolvimento dos projetos estruturais, projetos elétricos e arquitetônicos, memoriais descritivos e de cálculo. Deverão ainda serem elaborados os manuais de operação referentes às unidades de tratamento propostas.

Gerenciamento do Programa

Para esta etapa dos estudos também foi considerado o acompanhamento destes trabalhos através do gerenciamento do programa, que visa fiscalizar, não só, o desenvolvimento dos projetos executivos e o cumprimento dos respectivos cronogramas, mas, também, o desenvolvimento das etapas necessárias para a efetiva entrega das obras.

Capacitação Técnico-Operacional dos Serviços de Saneamento Básico

Neste sentido, o enfoque principal deste programa refere-se à melhoria técnico-institucional das empresas ou serviços concessionários, partindo da avaliação das condições atuais de gestão e operação dos sistemas de saneamento à alternativa ótima para tal, em cada localidade.



A partir de então deverão ser desenvolvidas atividades, descritas a seguir de maneira sucinta:

Modernização institucional

A modernização das concessionárias ocorrerá através da reorganização do setor por meio da criação de mecanismos institucionais, financeiros e de gestão, calcados no aumento da eficiência da prestação dos serviços.

Capacitação Técnica

Para a capacitação técnica das empresas ou serviços autônomos de saneamento deverão ser realizados cursos, treinamentos e seminários, destinados a dirigentes e operadores dos serviços tais como: programas de intercâmbio; programas de qualidade total; cursos específicos sobre manutenção e operação dos sistemas de tratamentos previstos e demais programas necessários à melhoria de seu quadro técnico. Além das atividades voltadas para a melhoria do quadro funcional, as empresas ou serviços concessionários deverão ser equipados com ferramentas indispensáveis aos planos de controle e gestão dos serviços de saneamento.

Implantação das Obras

Com relação à implantação dos sistemas, as obras deverão ser executadas pelas empresas construtoras vencedoras do processo licitatório. Estas empresas também serão responsáveis pela elaboração dos cadastros “como construído” das obras (*as built*).

As obras poderão ou não ser divididas em lotes, de acordo com a conveniência das concessionárias e das empresas supervisoras, quando da elaboração dos respectivos Editais de Licitação.

As obras deverão ser executadas de acordo com os projetos executivos, obedecendo à boa técnica, às especificações de materiais, serviços e equipamentos, e ao estabelecido pelas respectivas normas brasileiras da ABNT.

Supervisão de Obras

Estão previstos também os serviços de supervisão de obras que terão como atribuições: o acompanhamento; a fiscalização; a verificação do cumprimento do cronograma físico; a verificação e atestado das medições mensais; e o esclarecimento de quaisquer dúvidas que porventura possam surgir durante o andamento das obras. Os serviços de supervisão deverão ser feitos em conjunto pelas supervisoras e pelas concessionárias que irão operar os sistemas.

Comunicação Social

O desenvolvimento dessas ações de comunicação e educação deverá consistir em campanhas informativas através de rádio, *outdoor*, cartazes e palestras em espaços públicos (clubes, escolas, etc.), com o uso de material educativo adequado aos objetivos do programa de abastecimento de água.

O uso de espaço publicitário em TV não foi considerado por apresentar um custo extremamente elevado. Uma campanha de cinco dias, com três exibições por dia em dois canais de TV, incluindo o custo de produção, custaria em média R\$ 580.000,00. Na fase de implantação dos sistemas, devem ser verificadas as possibilidades de utilização de espaços gratuitos ou a custo subsidiado nas emissoras locais de TV.



Esta atividade deverá ser coordenada pela AGEVAP e pelo Comitê Piabanha.

b.3) Estimativa de Custos

A estimativa de custos relativa à elaboração Projetos Executivos, Gerenciamento do Programa, Capacitação Técnico-Operacional dos Serviços de Saneamento Básico, Implantação e Supervisão das Obras e Comunicação Social, está apresentada nas tabela a seguir, com seus valores discriminados para os sistemas de abastecimento de água das principais localidades da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, em relação ao horizonte de planejamento até o ano de 2020.

Os custos referentes aos sistemas, apresentados nas tabelas citadas, foram atualizados a partir da variação do INCC (Índice Nacional da Construção Civil) para o período de dezembro de 2002 a setembro de 2006, que corresponde ao fator de correção de 1,41. Informações complementares são apresentadas no relatório PGRH-RE-028-R0 - Intervenções Propostas para os Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário da Bacia do Rio Paraíba do Sul disponível no acervo bibliográfico da AGEVAP.

b.4) Elaboração da Fase 2

A elaboração das atividades previstas na fase 2 para as localidades consideradas deverá suceder a implantação da fase 1.

ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Comitê da Bacia do Rio Piabanha e Subbacias Hidrográficas dos Rio Paquequer e Preto
FASE 1

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES						Total (R\$)	
			L.Aero/Topog.	Proj. Básico	EIA / RIMA	Gerenciamento Fase 1	Cadastrros / Cont. de Perdas	E. Lic./T. Ref.		
1	Areal	RJ	132.768,00	22.562,00	25.000,00	7.896,00	281.308,00	52.188,00	521.722,00	
2	Carmo	RJ	115.260,00	19.333,00	25.000,00	6.664,00	255.257,00	50.789,00	472.303,00	
3	Córrego da Prata	RJ	10.600,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	59.595,00	29.133,00	144.711,00	
4	Porto Velho do Cunha	RJ	10.600,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	75.479,00	32.441,00	163.903,00	
5	Com. Levy Gasparian	RJ	80.917,00	19.333,00	25.000,00	4.359,00	208.870,00	47.525,00	386.004,00	
6	Afonso Arinos	RJ	27.067,00	19.333,00	25.000,00	1.172,00	122.695,00	39.250,00	234.517,00	
7	Paty do Alferes	RJ	143.277,00	89.792,00	25.000,00	31.427,00	296.483,00	52.964,00	638.943,00	
8	Avelar	RJ	42.800,00	19.333,00	25.000,00	2.030,00	151.669,00	42.406,00	283.238,00	
9	Paraíba do Sul	RJ	190.781,00	43.704,00	50.000,00	15.296,00	361.662,00	56.037,00	717.480,00	
10	Inconfidência	RJ	10.600,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	60.564,00	29.364,00	145.911,00	
11	Salutaris	RJ	183.363,00	33.234,00	50.000,00	11.632,00	351.803,00	55.596,00	685.628,00	
12	Werneck	RJ	49.289,00	19.333,00	25.000,00	2.405,00	162.428,00	43.463,00	301.918,00	
13	Petrópolis	RJ	Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Petrópolis e Cascatinha							
14	Cascatinha	RJ	1.843.581,00	713.707,00	150.000,00	249.797,00	2.623.746,00	101.122,00	5.681.953,00	
15	Itaipava	RJ	127.564,00	79.945,00	25.000,00	27.981,00	273.671,00	51.787,00	585.948,00	
16	Pedro do Rio	RJ	79.897,00	19.333,00	25.000,00	4.294,00	207.489,00	47.414,00	383.427,00	
17	Posse	RJ	71.317,00	44.694,00	25.000,00	15.643,00	195.612,00	46.436,00	398.702,00	
18	S. J. do V. do Rio Preto	RJ	101.058,00	63.333,00	25.000,00	22.166,00	234.963,00	49.538,00	496.058,00	
19	Sapucaia	RJ	56.839,00	19.333,00	25.000,00	2.854,00	174.315,00	44.574,00	322.915,00	
20	Anta	RJ	37.658,00	19.333,00	25.000,00	1.741,00	142.713,00	41.483,00	267.928,00	
21	Jamapar	RJ	55.156,00	19.333,00	25.000,00	2.752,00	171.717,00	44.336,00	318.294,00	
22	N. S. da Aparecida	RJ	10.600,00	19.333,00	25.000,00	2.298,00	83.751,00	33.874,00	174.856,00	
23	Sumidouro	RJ	27.271,00	19.333,00	25.000,00	5.982,00	123.106,00	39.299,00	239.991,00	
24	Teresópolis	RJ	885.824,00	212.414,00	150.000,00	74.344,00	1.499.860,00	85.338,00	2.907.780,00	
25	Vale de Bonsucesso	RJ	42.076,00	26.369,00	25.000,00	9.229,00	150.433,00	42.281,00	295.388,00	
26	Vale do Paquequer	RJ	15.579,00	19.333,00	25.000,00	3.417,00	97.268,00	35.948,00	196.545,00	
27	Três Rios	RJ	526.790,00	37.422,00	150.000,00	13.097,00	941.947,00	74.193,00	1.743.449,00	
28	Bemposta	RJ	19.681,00	19.333,00	25.000,00	4.316,00	106.958,00	37.283,00	212.571,00	
Sub-total (R\$)			4.898.213,00	1.676.504,00	1.100.000,00	525.942,00	9.415.362,00	1.306.062,00	18.922.083,00	

ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Comitê da Bacia do Rio Piabanha e Subbacias Hidrográficas dos Rio Paquequer e Preto
FASE 2

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES						Total (R\$)	
			Proj. Executivo	Gerenciamento Fase 2	Impl. Sistema	Supervisão	Capac. Inst.	Com. Social		
1	Areal	RJ	11.281,00	7.897,00	1.128.117,00	28.203,00	96.962,00	88.715,00	1.361.175,00	
2	Carmo	RJ	9.667,00	6.665,00	952.097,00	23.802,00	85.034,00	88.545,00	1.165.810,00	
3	Córrego da Prata	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00	
4	Porto Velho do Cunha	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00	
5	Com. Levy Gasparian	RJ	9.667,00	4.360,00	622.846,00	15.571,00	27.888,00	57.854,00	738.186,00	
6	Afonso Arinos	RJ	9.667,00	1.172,00	167.441,00	16.156,00	34.970,00	15.353,00	244.759,00	
7	Paty do Alferes	RJ	44.897,00	31.427,00	4.489.640,00	112.241,00	143.120,00	112.348,00	4.933.673,00	
8	Avelar	RJ	9.667,00	2.031,00	290.119,00	14.439,00	34.107,00	33.284,00	383.647,00	
9	Paraíba do Sul	RJ	21.853,00	15.297,00	2.185.242,00	54.631,00	124.485,00	145.778,00	2.547.286,00	
10	Inconfidência	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00	
11	Salutaris	RJ	16.617,00	11.632,00	1.661.731,00	41.543,00	93.941,00	122.508,00	1.947.972,00	
12	Werneck	RJ	9.667,00	2.406,00	343.651,00	13.689,00	26.985,00	30.481,00	426.879,00	
13	Petrópolis	RJ	Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Petrópolis e Cascatinha							
14	Cascatinha	RJ	356.854,00	249.798,00	35.685.391,00	892.135,00	1.997.943,00	518.732,00	39.700.853,00	
15	Itaipava	RJ	39.973,00	27.981,00	3.997.292,00	99.932,00	128.491,00	100.960,00	4.394.629,00	
16	Pedro do Rio	RJ	9.667,00	4.294,00	613.437,00	15.336,00	60.579,00	63.249,00	766.562,00	
17	Posse	RJ	22.348,00	15.643,00	2.234.749,00	55.869,00	74.943,00	56.327,00	2.459.879,00	
18	S. J. do V. do Rio Preto	RJ	31.667,00	22.167,00	3.166.694,00	79.168,00	103.521,00	78.692,00	3.481.909,00	
19	Sapucaia	RJ	9.667,00	2.854,00	407.726,00	12.792,00	30.860,00	42.144,00	506.043,00	
20	Anta	RJ	9.667,00	1.742,00	248.824,00	15.017,00	22.500,00	27.509,00	325.259,00	
21	Jamapar	RJ	9.667,00	2.753,00	393.282,00	12.995,00	35.073,00	36.240,00	490.010,00	
22	N. S. da Aparecida	RJ	9.667,00	2.298,00	328.338,00	13.904,00	22.500,00	10.600,00	387.307,00	
23	Sumidouro	RJ	9.667,00	5.982,00	854.575,00	21.364,00	30.805,00	20.668,00	943.061,00	
24	Teresópolis	RJ	106.207,00	74.345,00	10.620.707,00	265.518,00	495.474,00	991.774,00	12.554.025,00	
25	Vale de Bonsucesso	RJ	13.185,00	9.229,00	1.318.470,00	32.962,00	45.988,00	33.260,00	1.453.094,00	
26	Vale do Paquequer	RJ	9.667,00	3.417,00	488.192,00	12.205,00	22.500,00	12.333,00	548.314,00	
27	Três Rios	RJ	18.711,00	13.098,00	1.871.126,00	46.778,00	252.175,00	562.266,00	2.764.154,00	
28	Bemposta	RJ	9.667,00	4.317,00	616.714,00	15.418,00	22.797,00	13.407,00	682.320,00	
Sub-total (R\$)			838.265,00	525.955,00	75.136.401,00	1.960.868,00	4.081.141,00	3.294.827,00	85.837.457,00	

Obs.: 1 - De acordo com o Censo 2000, do IBGE, as localidades/sistemas grifadas apresentam menos de 50% de seus domicílios ligados a rede de distribuio de água, e para estes foi considerado a implantao do sistema de abastecimento de água, para os demais apenas ampliao.

**ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
SUB-BACIA 6 - BACIA DO RIO MURIAÉ
FASE 2**

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES						Total (R\$)
			Proj. Executivo	Gerenciamento Fase 2	Impl. Sistema	Supervisão	Capac. Inst.	Com. Social	
1	Antônio Prado de Minas	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
2	Barão de Monte Alto	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	13.367,00	212.984,00
3	Cachoeira Alegre	MG	9.667,00	1.064,00	151.968,00	16.373,00	22.500,00	17.348,00	218.920,00
4	Silveira Carvalho	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
5	Monte Verde	RJ	9.667,00	1.824,00	260.560,00	14.853,00	22.500,00	10.600,00	320.004,00
6	São João do Paraíso	RJ	9.667,00	1.108,00	158.247,00	16.285,00	22.500,00	20.256,00	228.063,00
7	Vila Nova de Campos	RJ	9.667,00	3.075,00	439.276,00	12.351,00	22.500,00	11.097,00	497.966,00
8	Carangola	MG	9.667,00	1.100,00	157.091,00	16.301,00	86.805,00	187.599,00	458.563,00
9	Alvorada	MG	9.667,00	1.578,00	225.393,00	15.345,00	22.500,00	10.600,00	285.083,00
10	Lacerdinha	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	12.575,00	212.192,00
11	Ponte Alta de Minas	MG	9.667,00	1.643,00	234.664,00	15.215,00	22.500,00	10.600,00	294.289,00
12	Cardoso Moreira	RJ	9.667,00	5.040,00	719.939,00	17.998,00	48.311,00	67.990,00	868.945,00
13	São Joaquim	RJ	9.667,00	1.493,00	213.244,00	15.515,00	22.500,00	10.600,00	273.019,00
14	Divino	MG	11.267,00	7.887,00	1.126.661,00	28.166,00	68.912,00	84.725,00	1.327.618,00
15	Bom Jesus do Divino	MG	9.667,00	2.491,00	355.833,00	13.519,00	22.500,00	10.600,00	414.610,00
16	Eugenópolis	MG	9.667,00	3.797,00	542.362,00	13.559,00	38.630,00	49.284,00	657.299,00
17	Gavião	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
18	Pinhotiba	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
19	Faria Lemos	MG	9.667,00	1.277,00	182.464,00	15.946,00	22.500,00	20.708,00	252.562,00
20	Fervedouro	MG	15.033,00	10.523,00	1.503.260,00	37.582,00	51.920,00	30.594,00	1.648.912,00
21	Bom Jesus do Madeira	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
22	São Pedro do Glória	MG	9.667,00	1.755,00	250.650,00	14.991,00	22.500,00	10.600,00	310.163,00
23	Italva	RJ	13.310,00	9.317,00	1.330.940,00	33.273,00	78.688,00	96.517,00	1.562.045,00
24	Itaperuna	RJ	82.125,00	57.488,00	8.212.526,00	205.313,00	370.142,00	608.635,00	9.536.229,00
25	Boaventura	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	12.607,00	212.224,00
26	Comendador Venâncio	RJ	9.667,00	2.167,00	309.554,00	14.167,00	24.862,00	28.236,00	388.653,00
27	Itajara	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
28	N. Senhora da Penha	RJ	9.667,00	2.623,00	374.696,00	13.255,00	22.500,00	10.600,00	433.341,00
29	Raposo	RJ	9.667,00	2.216,00	316.528,00	14.069,00	25.300,00	28.713,00	396.493,00
30	Retiro do Muriaé	RJ	9.667,00	1.141,00	163.059,00	16.218,00	22.500,00	20.620,00	233.205,00
31	Laje do Muriaé	RJ	9.667,00	4.699,00	671.291,00	16.782,00	45.711,00	56.804,00	804.954,00
32	Miradouro	MG	9.667,00	3.083,00	440.421,00	12.335,00	32.789,00	44.632,00	542.927,00
33	Mirai	MG	9.804,00	6.863,00	980.374,00	24.509,00	61.702,00	82.892,00	1.166.144,00
34	Dores da Vitória	MG	9.667,00	1.645,00	234.984,00	15.211,00	22.500,00	10.600,00	294.607,00
35	Muriaé	MG	158.065,00	110.645,00	15.806.494,00	395.163,00	642.850,00	731.475,00	17.844.692,00
36	Belisário	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
37	Boa Família	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
38	B. Jesus da Cachoeira	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	12.850,00	212.467,00
39	Itamurí	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
40	Pirapanema	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
41	Vermelho	MG	9.667,00	1.157,00	165.323,00	16.186,00	22.500,00	17.970,00	232.803,00
42	Natividade	RJ	10.142,00	7.099,00	1.014.199,00	25.355,00	63.386,00	90.880,00	1.211.061,00
43	B. Jesus do Querendo	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
44	Ourânia	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
45	Orizânia	MG	9.667,00	6.154,00	879.193,00	21.980,00	31.624,00	17.995,00	966.613,00

**ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
SUB-BACIA 6 - BACIA DO RIO MURIAÉ (Continuação)
FASE 2**

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES						Total (R\$)
			Proj. Executivo	Gerenciamento Fase 2	Impl. Sistema	Supervisão	Capac. Inst.	Com. Social	
46	Patrocínio do Muriaé	MG	9.667,00	2.405,00	343.565,00	13.691,00	26.979,00	33.244,00	429.551,00
47	Pedra Dourada	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	11.662,00	211.279,00
48	Porciúncula	RJ	13.956,00	9.769,00	1.395.547,00	34.889,00	81.718,00	104.513,00	1.640.392,00
49	Purilândia	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
50	Rosário da Limeira	MG	9.667,00	5.282,00	754.507,00	18.862,00	27.459,00	16.193,00	831.970,00
51	S. Francisco do Glória	MG	9.667,00	1.969,00	281.264,00	14.563,00	33.308,00	29.036,00	369.807,00
52	São José de Ubá	RJ	10.439,00	7.307,00	1.043.842,00	26.096,00	37.058,00	22.582,00	1.147.324,00
53	S. S. da Vargem Alegre	MG	9.667,00	4.250,00	607.122,00	15.178,00	22.500,00	12.607,00	671.324,00
54	Tombos	MG	9.667,00	5.572,00	795.952,00	19.899,00	52.305,00	68.289,00	951.684,00
55	Água Santa de Minas	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
56	Catuné	MG	9.667,00	3.086,00	440.875,00	12.328,00	22.500,00	10.600,00	499.056,00
57	Vieiras	MG	9.667,00	4.304,00	614.795,00	15.370,00	22.731,00	13.213,00	680.080,00
58	Santo Antônio do Glória	MG	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
Sub-total (R\$)			797.824,00	326.896,00	46.698.663,00	1.586.691,00	2.763.190,00	2.932.108,00	55.105.372,00

Obs.: 1 - De acordo com o Censo 2000, do IBGE, as localidades/sistemas grifadas apresentam menos de 50% de seus domicílios ligados a rede de distribuição de água, e para estes foi considerado a implantação do sistema de abastecimento de água, para os demais apenas ampliação.



B.2. Incentivo a Programas de Racionalização de Uso da Água em Processos Industriais

a) Objetivo

Promover junto às indústrias um incentivo à implementação de medidas que possibilitem uma racionalização do uso da água empregada em seus processos produtivos.

b) Escopo Básico

A ausência de dados e informações abrangentes e confiáveis inviabiliza, todavia, a estruturação de um programa amplo e consistente para apoiar as indústrias na reformulação de seus processos fabris visando a racionalização do uso dos recursos hídricos. Porém, diante da importância que a racionalização do uso da água em geral e, em particular para a indústria, poderá vir a representar no futuro, não se pode deixar de começar a investir em sua implementação.

O Programa pretende que o CEIVAP e o Comitê Piabonha possam promover junto às indústrias um incentivo à racionalização do uso de suas águas. As condições e formas de operacionalização do Programa (convênios, parcerias, etc.), bem como os critérios de elegibilidade das indústrias, serão definidos posteriormente pela AGEVAP e pelo comitê local.

O Programa será dirigido, preferencialmente, para o desenvolvimento de estudos, projetos e aplicação de técnicas de re-uso da água, para as indústrias localizadas na bacia do rio Paraíba mineiro.

c) Prazo

O prazo para implementação do Programa é de 5 anos.

d) Custo

O valor disponibilizado para o Programa é de R\$ 300.000,00.

B.3. Incentivo a Programas de Racionalização de Uso da Água na Agropecuária

a) Objetivo

Incentivar estudos e projetos que promovam o uso racional da água para irrigação e lançamento de efluentes agrícolas.

b) Escopo Básico

O setor agropecuário divide-se entre agricultura e pecuária. A agricultura conta na bacia do rio Paraíba do Sul com uma área irrigada de 123.734 há que correspondem a um uso de água estimado em 49,73 m³/s para a captação e 30,28 m³/s para o consumo. A pecuária apresenta um rebanho de 3,3 milhões de cabeças, entre bovinos, eqüinos, suínos, caprinos, ovinos e asininos. O uso de água deste rebanho é estimado em 3,45 m³/s para captação e 1,73 m³/s para consumo.

As principais culturas praticadas na bacia do Paraíba do Sul são o arroz e a cana-de-açúcar. Também são praticadas na bacia as culturas do milho, café e olericultura. Finalmente, são plantadas em menor escala na bacia o feijão, as forrageiras, a batata e as frutas.

Em relação ao uso quantitativo, destaca-se a cultura do arroz irrigado por inundação. Esse tipo de tecnologia demanda grande quantidade de água, cerca de 2 l/s/ha, e apresenta baixa eficiência, em torno de 40% a 65%.

Em relação ao uso qualitativo, deve-se salientar a poluição causada pelo lançamento de fertilizantes e defensivos agrícolas nos rios, que em alguns casos pode inviabilizar a captação de água para abastecimento humano. Deve-se destacar também o lançamento de carga orgânica oriunda da criação de suínos confinados, cujo impacto na bacia deve ser melhor avaliado.

Portanto, percebe-se que é possível reduzir o uso da água do setor agropecuário em quantidade e em qualidade através de uma série de iniciativas como modernização das técnicas de irrigação, substituição de culturas, controle e tratamento de efluentes, entre outras.

Contudo, o não conhecimento em detalhes das práticas agropecuárias da bacia como um todo e, em especial, da área de atuação do Comitê Piabanha associados à carência de dados mais abrangentes e confiáveis sobre o uso da água neste setor, inviabilizam, no momento, a formulação de um programa de intervenções abrangente que vise racionalizar o uso dos recursos hídricos.

Todavia, considerando que o setor agropecuário é um grande consumidor de água da bacia do rio Paraíba do Sul e que a racionalização do uso da água é um dos objetivos da nova Política Nacional de Recursos Hídricos, torna-se necessário incentivar estudos e projetos com objetivo de avaliar melhor as potencialidades de redução quantitativa e qualitativa do uso da água deste setor.

Nesse sentido, propõe-se um programa de incentivo ao uso racional da água no setor agropecuário na área de atuação do Comitê Piabanha, cujas condições de financiamento, critérios de hierarquização de projetos e formas de operacionalização deverão ser definidas pelo CEIVAP e pelo Comitê Piabanha, em fase posterior.



c) Prazo

O prazo para implementação do Programa é de 5 anos.

d) Custo

O valor estimado para o Programa é de R\$ 300.000,00

C. DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE CHEIAS

Este item diz respeito ao conjunto dos programas que especificam ações destinadas à prevenção e ao controle das cheias que atingem os centros urbanos dos municípios da bacia do rio Paraíba do Sul. Acarretando o transbordamento periódico dos cursos d'água, a inundação dos centros urbanos e gerando grandes prejuízos às populações e administrações locais.

C.1. Monitoramento Hidrológico e Sistemas de Previsão e Alerta de Cheias

C.1.1 Monitoramento Hidrológico

a) Objetivo

As recentes cheias ocorridas na bacia do Paraíba do Sul, nos anos de 1997 e 2000, confirmaram a necessidade de se acompanhar, em tempo real, a evolução de eventos pluviométricos extraordinários em diversos pontos da bacia, atualmente, carentes de monitoramento, melhorando com isso, a qualidade da previsão através de modelagem hidrológica, e proporcionando maior precisão e confiabilidade aos sistemas locais, regionais e integrados, de alerta de cheias.

Os estudos envolvendo a utilização de barragens para o controle de cheias desenvolvidos nas bacias dos rios O Comitê Piabanha, Pomba, Bananal e Barra Mansa foram motivados pela necessidade de se controlar as inundações em centros urbanos atravessados por esses cursos d'água. Se por um lado, os estudos revelaram resultados interessantes em relação ao amortecimento das cheias com o uso de barramentos, por outro, foram dificultados pela carência de informações pluviométricas/fluviométricas em pontos estratégicos das sub-bacias estudadas. Este fato certamente se repetirá futuramente, com a extensão dos estudos às redes de drenagem urbana dos demais municípios da bacia.

b) Escopo Básico

Estas constatações permitiram a formulação de uma rede inicial de monitoramento automático para as bacias de afluentes do rio Paraíba do Sul, Tabela C.1.1, nas quais o controle das cheias foi considerado prioritário, seja para beneficiamento direto dos municípios por eles atravessados, quanto para redução das cheias.

Tabela C.1.1
Estações Telemétricas Remotas Propostas para o
Controle de Cheias

Nº	Local – Município	Tipo	Rio	UF
1	Itaperuna – Itaperuna	P,F	Muriaé	RJ
2	Bicuíba – S. Francisco do Glória	P,F	Glória	MG
3	Carangola – Carangola	P,F	Carangola	MG
4	Porciúncula – Porciúncula	F	Carangola	RJ
5	Faz. Umbaúbas –	P	Glória	MG
6	Jussara – Miradouro	F	Glória	MG
7	Ubá – Ubá	P,F	Ubá	MG
8	Usina Ituerê – Rio Pomba	P	Pomba	MG
9	Sesmaria (foz) – Resende	P,F,Q	Sesmaria	RJ
10	Arapeí – Bananal	P	Barreiro de Baixo	SP
11	Barreiro de Baixo (foz) - Resende	P,F,Q	Barreiro de Baixo	RJ
12	Brandão – Barra Mansa	P	Rib. Brandão	RJ
13	Brandão (foz) – Volta Redonda	P,F,Q	Rib. Brandão	RJ

c) Prazo

O prazo para realização deste programa é de 24 meses, sendo 12 para o fornecimento e 12 para a fase de instalação e comissionamento das estações.

d) Custo

A Tabela C.1.2 apresenta em detalhe o custo total estimado para implantação e execução do projeto que totaliza US\$ 199,768.00 (cento e noventa e nove mil setecentos e sessenta e oito dólares).

**Tabela C.1.2
Custos de Aquisição das Estações Remotas**

Tipo de Estação	Quantidade	Preço Unitário (US\$)	Preço Total (US\$)
Estações remotas do tipo PFQ	3	23.888,00	71.664,00
Estações remotas do tipo P	4	11.092,00	44.368,00
Estações remotas do tipo F	2	13.228,00	26.456,00
Estações remotas do tipo PF	4	14.320,00	57.280,00
Subtotal	13	62.528,00	199.768,00

O montante, convertido a uma cotação de 1US\$ = R\$3,70, perfaz um total de aproximadamente R\$ 740.000,00.

C.1.2 Sistemas de Previsão e Alerta de Cheias

a) Objetivo

A rede telemétrica fornecerá o suporte necessário ao desenvolvimento de um sistema de previsão hidrológica, permitindo a utilização de modelos de simulação que se mostrem adequados para as previsões de níveis e vazões nos pontos de controle (locais de restrição), basicamente localizados em correspondência com os centros urbanos atravessados pelo rio Paraíba e seus principais afluentes.

A previsão hidrológica fundamentada na modelagem chuva-vazão-propagação, permitirá, a partir dos registros de precipitações localizadas, caracterizar as contribuições das sub-bacias incrementais e as possíveis áreas a serem inundadas.

b) Escopo Básico

O sistema de alerta de cheias consiste em um instrumento capaz de reduzir os impactos sobre a população, decorrentes de inundações em centros urbanos. Para tal, o sistema deve ser capaz de fornecer informações sobre as vazões afluentes, sobre os tempos de viagem até as cidades e os níveis d'água e áreas urbanas a serem atingidas pelas inundações. O órgão responsável pela Defesa Civil do Município poderá, em tempo hábil, retirar a população das áreas de risco.

A grandiosidade da bacia do rio Paraíba do Sul e a distribuição espacial dos municípios mostram nitidamente a necessidade de se compartimentar o sistema de alerta em regiões, de modo a atender de forma satisfatória às diversas porções da bacia submetidas a processos de inundação. Para a concepção do sistema de alerta deve-se levar em consideração os seguintes elementos:



- Definição das áreas de abrangência do sistema de alerta.
- Definição das estações telemétricas integrantes do sistema de alerta.
- Definição dos níveis de atenção e alerta.
- Coleta, análise, consistência e armazenamento dos dados das estações telemétricas.
- Modelagem para a previsão hidrológica.
- Previsão de tempo diária.
- Elaboração de boletim diário de alerta.
- Definição do intervalo de tempo das informações a serem fornecidas aos órgãos distritais e municipais.
- Transmissão das informações para prefeituras, órgãos de defesa, concessionárias de energia, comitês de bacia, associações de moradores, dentre outras.

c) Prazo

O prazo para realização deste programa é de 12 meses.

d) Custo

Para a operação do sistema de alerta a equipe técnica básica compreende 3 engenheiros especializados em hidrologia, 1 meteorologista, 3 técnicos de nível médio com conhecimento em informática e 1 técnico de nível médio com conhecimento em eletrônica.

O sistema de alerta deverá contar com as informações de estações telemétricas de diversas entidades tais como: a rede do CEIVAP aprovada no Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraiba do Sul (PPG), Furnas, Light, DAEE, etc. A integração das informações deverá ser via Rede Virtual Privada (VPN), ou seja, simulação de uma rede privada utilizando a internet, rede pública.

Os custos referentes à operação do sistema de alerta na bacia do rio Paraiba do Sul que perfazem um total de R\$ 408.000,00 (quatrocentos e oito mil reais).

C.2. Delimitação e Demarcação de Faixas Marginais de Proteção

a) Objetivo

A proteção dos cursos d'água e demais corpos hídricos deve ser compreendida, em um sentido amplo, como toda e qualquer medida que garanta a qualidade ambiental dos recursos hídricos. E, para este propósito, existem inúmeros critérios técnicos e normativos relacionados às diversas formas de uso do solo e das águas, circunscritos ou não a uma bacia hidrográfica.

b) Escopo Básico

A discussão sobre os critérios de definição da FMP, a ser conduzida no âmbito do CEIVAP e demais Comitês da bacia, deverá contar com os subsídios de estudos de caracterização das áreas inundáveis de cada sub-bacia, tendo em vista que os limites definidos pela legislação para as faixas marginais são arbitrários e podem não coincidir com as necessidades reais de cada curso d'água.

O conhecimento obtido até o momento sobre a manifestação dos processos de cheias e de ocupação marginal em bacias de afluentes do rio Paraíba do Sul, permite indicar algumas delas como prioritárias para a área de atuação do Comitê Piabanha, visando à delimitação de faixas marginais de proteção.

Na Tabela C.2.1 que se segue foi selecionada a bacia a ser incluída no programa.

Tabela C.2.1
Delimitação e Demarcação da FMP - Cursos d'Água Selecionados

Estado	Curso d'Água	F.M.P.(km)	Município
RJ	Ribeirão do Lucas	1,5	Paraíba do Sul
RJ	Córrego Puris	2,0	Três Rios
RJ	S. Sebastião	2,0	Três Rios
RJ	Vila Isabel	2,0	Três Rios
RJ	Quitandinha	7,0	Petrópolis
RJ	Piabanha	17,0	Petrópolis
RJ	Meudon	1,5	Teresópolis
Total		33,0	

c) Prazo

O prazo para realização deste programa é de 12 meses.

d) Custo

A estimativa de custos para delimitação e demarcação da faixa marginal de proteção é apresentada na Tabela C.2.2

Tabela C.2.2
Delimitação e Demarcação de Faixas Marginais – Estimativa de Custos

Descrição	Custo/km (R\$)	Custo Total (R\$)
Caracterização dos aspectos legais	450,00	14.850,00
Delimitação em planta e demarcação da FMP	2.500,00	82.500,00
Apoio institucional	50,00	18.150,00
Total	-	115.500,00

C.3. Controle de Erosão em Áreas Urbanas

C.3.1 Recuperação e Conservação de Faixas Marginais de Proteção

a) Objetivo

Este programa tem por objetivo a redução dos processos de degradação dos corpos hídricos, em especial quanto às conseqüências da erosão das margens dos cursos d'água que drenam áreas urbanas.

b) Escopo Básico

As margens dos rios, lagos, lagoas, reservatórios, bem como o entorno das nascentes e olhos d'água, estão inseridas entre as *áreas de preservação permanente* (APPs) definidas pelo artigo 2º do Código Florestal (Lei 4.771/65), nas quais as florestas e demais formas de vegetação natural devem ser mantidas, “*com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas*”.

Essas faixas marginais dos corpos hídricos são, portanto, prioritárias para os investimentos em ações de controle de inundações nas áreas urbanas da bacia, não apenas por exigência legal, mas por serem as áreas mais diretamente relacionadas ao aporte de sedimentos e aos fatores antrópicos que afetam a drenagem de uma bacia hidrográfica.

O escopo deste programa foi concebido partindo-se da premissa de que a realização de ações estruturais de recuperação da faixa marginal de proteção dos corpos hídricos depende fundamentalmente da realização conjunta de ações não estruturais, integradas, especialmente ações de mobilização social e capacitação institucional.

Este programa tem interface e sobreposição parcial com o Programa de Proteção e Recuperação de Áreas de Preservação Permanente, previsto no Plano de Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo. Diferencia-se por ser restrito às APPs situadas em margens de rios de bacias selecionadas como prioritárias para controle de inundações em áreas urbanas.

O programa deverá envolver pelo menos as seguintes atividades:

- mapeamento detalhado e diagnóstico das condições de cobertura vegetal e uso do solo na FMP ou na *zona ripária* (área de influência hidrodinâmica dos cursos d'água, que não coincide necessariamente com as larguras de faixa marginal definidas na legislação);
- diagnóstico das condições socioeconômicas da população que reside em FMP ou entorno, tanto nos núcleos urbanos como nas áreas rurais, até onde se considere relevante para os propósitos deste programa;
- discussão, no âmbito dos Comitês e demais espaços públicos de interesse, a respeito dos critérios normativos para a delimitação da FMP, visando consenso para as características da bacia do Paraíba do Sul e respeito e complementaridade às normas federais, no que for pertinente;
- pesquisa sobre espécies e métodos para a recuperação de mata ciliar e sobre métodos e técnicas de intervenções hidráulicas e arquitetônicas mais apropriadas para as áreas marginais sob risco de inundação;

- realização de seminários, workshops e cursos de capacitação institucional (principalmente das prefeituras) para planejamento e controle de ocupação e uso das áreas marginais aos cursos d'água;
- atividades de educação ambiental junto às comunidades diretamente afetadas por inundações, especialmente nas localidades a serem inicialmente atendidas por ações de proteção e conservação das faixas marginais;
- elaboração e execução de projetos para implantação de ações estruturais nas faixas marginais de proteção, tais como recomposição da mata ciliar em alguns trechos, demarcação e isolamento de outros trechos para regeneração natural, instalação de equipamentos urbanos para lazer, bacias de detenção;
- identificação de fontes de recursos financeiros e meios institucionais para desenvolvimento do programa a longo prazo.

A seleção e hierarquização das FMP a serem atendidas por este programa deverá acompanhar o processo de decisão sobre a implantação das demais ações de prevenção e controle de inundações nas áreas urbanas, especialmente os programas de delimitação e demarcação de faixas marginais de proteção e de elaboração de planos diretores de drenagem urbana.

c) Prazos

Tendo em vista a situação generalizada de degradação e ocupação irregular de FMP na maioria das cidades da bacia, esse programa deverá ser desenvolvido o mais rápido possível e a longo prazo (20 anos), com a realização de projetos-pilotos a curto prazo (3 anos).

d) Custos

O custo total do programa a longo prazo para a área de atuação do Comitê Piabanha foi estimado em R\$ 6.000.000,00 (oito milhões de reais), incluindo a realização de projetos-pilotos de recuperação em áreas críticas e representativas da situação na bacia, para que sirvam como parâmetros de desenvolvimento e estimativa de custos do programa a longo prazo.

C.3.2 Controle de Erosão em Áreas Urbanas

a) Objetivos

Este programa tem como objetivos a recuperação de áreas degradadas por erosão em áreas urbanas e de expansão urbana e a melhoria das condições técnicas e operacionais das prefeituras para o planejamento, o licenciamento e o controle da ocupação de encostas.

b) Escopo Básico

As áreas urbanas na bacia vêm se expandindo sobre encostas já degradadas pelo uso rural (muitas com ocorrência de processos avançados de erosão, que produzem grandes quantidades de sedimentos) sem o devido planejamento e controle da ocupação. A abertura de ruas, loteamentos e os cortes feitos nas encostas para as edificações agravam as condições ambientais, criando novas áreas de risco. Somam-se a essas situações as áreas degradadas pela extração de solo para aterros e construções (as saibreiras), que contribuem para aumento da carga de sedimentos nos rios e conseqüente ocorrência e agravamento das inundações.

Nessas circunstâncias, que são comuns na bacia, intervenções estruturais sobre a drenagem (dragagens, canalizações e mesmo a conservação das faixas marginais) apresentam pouca



eficiência e durabilidade, na medida em que não atuam nas principais áreas de produção de sedimentos. Portanto, em um contexto de planejamento urbano integrado à gestão de bacias hidrográficas, os problemas de erosão nas encostas e inundação de margens/leitões de rios no perímetro urbano devem ser tratados de forma interdisciplinar.

Sob esse enfoque, considera-se que os problemas de erosão em área urbana devem ser tratados com ações estruturais e não-estruturais, integradas, que abordem as causas (aspectos relacionados à ocupação inadequada às restrições ambientais) e consequências (sedimentação dos corpos hídricos e riscos à segurança social). Para tanto, o escopo deste programa deverá contemplar os seguintes procedimentos básicos:

- mapeamento geológico-geotécnico;
- diagnóstico ambiental e socioeconômico nas áreas de interesse do programa;
- estudo e definição de normas municipais para ocupação de encostas;
- capacitação para técnicos das prefeituras e demais interessados;
- estudos de métodos e técnicas de contenção de encostas e recuperação de áreas degradadas, específicos para cada situação ambiental e socioeconômica identificada no mapeamento e diagnóstico;
- elaboração e execução de projetos específicos para recuperação de encostas e saibreiras, com apoio de planejamento local participativo e educação ambiental.

A seleção e hierarquização das áreas a serem atendidas por este programa deverão acompanhar o processo de decisão sobre a implantação das demais ações de prevenção e controle de inundações nas áreas urbanas.

Como critério norteador, recomenda-se que sejam realizadas ações estruturais para controle de erosão em encostas situadas em áreas de maior comprometimento às condições de drenagem a jusante e em áreas de maior risco aos moradores.

c) Prazos

O programa deverá ser desenvolvido a longo prazo (20 anos), enfatizando especialmente ações preventivas de controle de erosão (atreladas aos critérios de planejamento urbano), a partir de uma fase inicial, de curto prazo (3 anos), na qual devem ser executadas algumas ações estruturais e não-estruturais demonstrativas (previstas no escopo) e devem ser estabelecidas as bases técnicas, institucionais e financeiras para sua continuidade.

d) Custos

O custo total do programa foi estimado em R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais). Para a fase inicial (3 anos) deverão ser aplicados 15 a 20% desse valor.

C.4. Planos Diretores de Drenagem Urbana

a) Objetivo

Os Planos Diretores de Drenagem Urbana constituem instrumento fundamental, e único, capaz de fornecer subsídios essenciais para o crescimento das cidades, impondo limites para a ocupação de áreas, em processo de desenvolvimento, e futuras áreas de expansão dos núcleos urbanos.

Além de propor medidas de mitigação para os problemas das inundações nas áreas urbanas já densamente ocupadas, cabe aos Planos de Drenagem, o planejamento das ações estruturais e não estruturais a serem implementadas nas áreas de crescimento, assim como, nas áreas rurais situadas a montante, cuja degradação, tem influência direta tanto na deterioração dos corpos hídricos no meio urbano, quanto na qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

c) Escopo Básico

No que tange à drenagem urbana, constata-se, hoje, na grande maioria dos casos, que as intervenções na rede de drenagem, projetadas para reduzir as inundações nas áreas urbanas, são de abrangência localizada, sem uma visão global dos problemas da bacia (áreas rurais e interfaces com outros municípios), apresentando, além de custo muito elevado, eficiência e vida útil limitadas.

Por este motivo, os Planos Diretores de Drenagem Urbana Municipais e/ou Intermunicipais necessitam urgentemente serem concebidos e implementados, tendo em vista a necessidade de se disciplinar o processo de ocupação nas áreas urbanas, processo este que continua evoluindo de forma totalmente descontrolada, impactando diretamente toda a estrutura de drenagem dos municípios.

Especificamente na bacia do rio Paraíba do Sul, foi possível identificar, em diagnósticos realizados para os programas de investimentos (PQAs) relativos aos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais dos trechos paulista, mineiro e fluminense da bacia, estirões urbanos de sub-bacias hidrográficas em situação bastante mais crítica. Na quase totalidade dos casos, a reversão do quadro atual dependerá, fundamentalmente, de um conjunto de ações a serem implementadas, nos meios rural e urbano, de acordo com as prioridades de investimentos a serem definidas para cada sub-bacia nos Planos de Drenagem Urbana.

Tendo em vista o reconhecimento pela Lei Nº 9.433 (Lei das Águas) da bacia hidrográfica como unidade espacial de planejamento, os Planos Diretores de Drenagem Urbana Municipais/Intermunicipais deverão considerar, em seus escopos, ações que integrem os diversos aspectos relacionados às causas e conseqüências das inundações. Para tal, os planos serão desenvolvidos em duas etapas, quais sejam: Diagnóstico dos Problemas e Propostas de Ações/Intervenções.

• Diagnóstico da Situação Atual

Na fase de diagnóstico da situação atual, deverão ser desenvolvidos os seguintes estudos:

- levantamentos de dados hidrometeorológicos e de estudos hidrológicos/hidráulicos já desenvolvidos para o(s) município(s) e/ou para as bacias hidrográficas em foco;
- levantamento e análise do processo de ocupação e uso do solo urbano, através de documentos municipais (planos urbanísticos, zoneamentos, leis e decretos, etc.), fotos

aéreas e mapas de uso do solo de diferentes períodos e outros dados existentes que possibilitem uma compreensão abrangente das tendências de ocupação do espaço;

- identificação das áreas sujeitas a restrições de uso, conforme a legislação pertinente – Código Florestal e Lei de Uso do Solo (federais) e outras normas de âmbito estadual e municipal – especialmente as áreas de preservação permanente (APPs), que restringem a ocupação em margens de cursos d’água, nascentes, topos de morros, encostas acima de 45° de declividade, dentre outras;
- levantamento do uso do solo nas áreas rurais e semi-urbanas e de informações sobre a evolução dos problemas na bacia ao longo dos anos, com ênfase nos aspectos relacionados às condições de drenagem (desmatamentos e formas de uso que aceleram os processos erosivos);
- diagnóstico das condições de drenagem da bacia nos estirões rurais e urbanos, e identificação das principais fontes responsáveis pelo aumento das inundações nos centros urbanos, visando à priorização das medidas estruturais e não estruturais mais adequadas;
- levantamento das condições institucionais existentes para enfrentamento dos problemas relacionados às inundações, identificando as falhas e as demandas para melhoria da capacidade operacional (capacitação técnica, equipamentos, recursos financeiros, etc.);

- **Ações/Intervenções de Prevenção e Controle das Inundações.**

- estudo e projetos básicos de intervenções estruturais no meio urbano, necessárias à correção dos problemas identificados, tais como: adequações da seção de escoamento, ampliação de travessias, dragagens de manutenção análise e delimitação de bacias de detenção;
- estudo e projetos básicos de intervenções estruturais no meio rural voltadas para a redução das inundações no meio urbano, tais como a avaliação da construção de barragens de contenção de cheias a montante dos centros urbanos;
- outras ações estruturais, associadas às obras de natureza hidráulica, como, por exemplo, a recomposição da mata ciliar e estruturas mecânicas e biológicas para controle de erosão a recuperação da cobertura vegetal, que têm papel importante na melhoria do desempenho dos corpos hídricos nos processos de cheia, aumentando a retenção e a infiltração nas áreas rurais e reduzindo as contribuições e o aporte de sedimentos para os corpos hídricos;

O delineamento de medidas não estruturais, tais como:

- o zoneamento das áreas de expansão urbana, fixando limites e restrições de uso, de acordo com critérios técnicos e legais voltados para a proteção dos recursos hídricos e para a prevenção de problemas com inundações identificados na(s) bacia(s) hidrográfica(s) em questão;
- a elaboração de mapas de riscos de erosão/inundação em áreas urbanas e de expansão urbana, reunindo a análise das características geológico-geotécnicas com a identificação das áreas inundáveis. Os mapas com caracterização das áreas inundáveis associadas a diferentes tempos de recorrência, deverão subsidiar ações preventivas e corretivas, auxiliar os serviços de defesa civil e os processos decisórios do planejamento urbano, especialmente quanto à fixação de limites e de critérios para aprovação de loteamentos, arruamentos, etc.

- **a definição das taxas de impermeabilização e vazões de saída dos lotes;**
- a previsão de monitoramento telemétrico hidrológico (chuva e vazão), para as áreas rurais e urbana.

Ações voltadas para a Gestão da Drenagem Urbana, que basicamente deverão consistir de:

- criação de um banco de dados completo, contendo, além de informações hidrológicas e de características físicas da bacia, um cadastro de todo o sistema de drenagem já implementado ou projetado;
- elaboração de programas de educação ambiental para as comunidades das áreas de risco, de mobilização social e de capacitação técnica dos órgãos ligados à área ambiental e de recursos hídricos.

d) Prazos e Custos

Com base nos Programas Estaduais de Investimentos desenvolvidos no âmbito do PQA, nos diagnósticos das cheias mais recentes observadas na bacia do rio Paraíba do Sul, ocorridas nos anos de 1997 e 2000, e ainda, nos estudos posteriores voltados para a implementação da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos da Bacia, foi possível, identificar um conjunto de bacias de drenagem apresentando elevado nível de criticidade em relação a problemas de inundações de centros urbanos, e outras, aonde esses problemas parecem iminentes, em decorrência do crescimento desordenado e acelerado das cidades ao longo de seus cursos d'água.

Considerando-se que a correção desses problemas exigirá, sobretudo, o planejamento de ações integradas a serem concebidas para as diversas sub-bacias hidrográficas nos 3 Estados envolvidos, os Planos Diretores de Drenagem Urbana estão sendo incluídos no contexto das ações consideradas prioritárias.

Os Planos Diretores de Drenagem foram relacionados na Tabela C.4.1. Os prazos e custos para a realização dos planos foram estimados em função das áreas urbanas dos municípios, utilizando-se o seguinte critério:

Áreas Urbanas (km ²)	Prazo de Execução (meses)	Custo (R\$)
Até 10	6	550.000,00
de 10 até 20	8	850.000,00
de 20 até 50	10	1.000.000,00
de 50 até 150	12	1.300.000,00

Tabela C.4.1
Planos Diretores de Drenagem Urbana

Município	Área Urbana (km ²)	Custo (R\$)
Petrópolis	50,5	1.300.000,00
Teresópolis	60	1.300.000,00
TOTAL	110,5	2.600.000,00

Uma vez concluída a etapa de diagnóstico do Plano Diretor de Drenagem, o município poderá se habilitar a receber recursos financeiros para a realização de pequenas ações/intervenções emergenciais identificadas na rede de drenagem, que tenham notadamente, influência sobre os processos das inundações. Aí se enquadram desobstruções localizadas, pequenas adequações de seção, dragagens de pequenos trechos, retirada de construções irregulares, dentre outras.



C.5. Intervenções Para Controle de Inundações

a) Objetivo

Este programa tem por objetivo assegurar a implementação das intervenções estruturais e não estruturais delineadas pelos Planos Diretores de Drenagem Urbana para a recuperação dos cursos d'água responsáveis pela drenagem dos municípios.

b) Escopo Básico

Estão previstas as seguintes atividades no escopo deste programa:

- elaboração dos projetos executivos das obras.
- elaboração dos documentos básicos de licitação, contendo: instruções aos proponentes; condições de contrato; termos de referência, com a descrição das obras; especificações técnicas; planilhas de quantidades; cronogramas físico-financeiros; minuta de contrato; plantas e desenhos
- gerenciamento e supervisão das obras e elaboração do “as built”.
- programas de educação ambiental: As intervenções concebidas a partir dos Planos Diretores de Drenagem rede de drenagem dos centros urbanos dos municípios da bacia do rio Paraíba do Sul deverão ser implementadas com sucesso. No entanto, uma grande parte dos problemas que originaram a degradação dos cursos d'água, poderá voltar a acontecer, em curto espaço de tempo, comprometendo a vida útil das obras implantadas, caso não seja desenvolvido, em paralelo, um trabalho de educação ambiental junto às populações locais.

c) Prazo

As intervenções previstas nas redes de drenagem dos municípios da bacia deverão ser realizadas no horizonte de 20 anos.

d) Custo

O componente Drenagem Urbana dos Programas de Investimentos executados no âmbito do PQA procurou identificar as bacias com maior vulnerabilidade à inundações nos 3 Estados e estimar custos para a recuperação delas mediante intervenções estruturais e não estruturais nos perímetros urbanos. Essa estimativa totalizou cerca de R\$ 711 milhões, considerando-se os custos atualizados para setembro de 2006, deste total estima-se que cerca de R\$ 57,5 milhões correspondem à área de atuação do Comitê Piabanha.

Muito embora o delineamento dessas intervenções e os investimentos necessários à sua implementação serão definidos nos Planos Diretores de Drenagem Urbana, a estimativa mencionada constitui-se na avaliação mais adequada para a previsão dos recursos a serem investidos em drenagem urbana no horizonte de 20 anos.

D. PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

Os programas reunidos neste item têm em comum a elaboração de estudos e procedimentos que dêem subsídios ao processo de gerenciamento dos usos múltiplos da água na bacia, envolvendo a realização de levantamento e análise de dados e das condições ambientais e sociais relativas à cada tipo de uso da água e conflitos específicos abordado em cada programa, no sentido de definir soluções para problemas ambientais e os conflitos e garantir aproveitamento sustentado dos recursos hídricos na bacia.

D.1. Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Área de Influência da Transposição das Vazões do Rio Paraíba do Sul para o Sistema Light

a) Objetivo

Propor medidas para remediação de conflitos decorrentes da transposição das vazões da bacia do rio Paraíba do Sul para o Complexo Hidrelétrico de Lajes (Sistema Light), sobretudo em relação ao risco de inundações, de comprometimento da saúde pública e do abastecimento público de água, que sirvam de base para a negociação entre os atores envolvidos. Além disso, propor medidas de remediação de impactos ambientais decorrentes de aproveitamentos hidráulicos e lançamentos de resíduos e efluentes domésticos e industriais em toda a região de influência da transposição, desde das cabeceiras do rio Paraíba do Sul, em território paulista, até a cidade de Três Rios, em território fluminense.

b) Escopo Básico

No início da década de 1950, período onde, em geral, as questões ambientais eram absolutamente irrelevantes no contexto das decisões que determinavam sobre a viabilidade da implantação de grandes obras da engenharia, foi realizado um conjunto de intervenções com a finalidade de permitir a transferência de uma expressiva parcela das águas do rio Paraíba do Sul para atendimento ao sistema Light (produção de energia) e à bacia do rio Guandu (abastecimento de água). Em consequência, ao longo dos anos seguintes, alguns focos de conflitos relacionados ao uso das águas começaram a ganhar importância ante o crescimento populacional dos centros urbanos. Dois desses focos que merecem destaque se referem às bacias dos rios Piraí e Paraíba do Sul.

Em relação ao Piraí, o subtrecho final, com 11 km de extensão, que se desenvolve da barragem de Santana até a sua foz no rio Paraíba do Sul, passou por grandes transformações, que vão desde um processo deflagrado de ocupação de sua calha secundária, com a construção de inúmeras moradias, até a degradação acentuada do leito principal, por onde deveriam escoar livremente as vazões de tempo seco.

A responsabilidade por esse quadro caótico que se estabeleceu ao longo dos anos deve ser creditada à regra de operação do reservatório de Santana. Entretanto, cabe também à Prefeitura de Barra do Piraí parcela de responsabilidade em relação à situação atual, uma vez que permitiu a ocupação desordenada da calha do rio Piraí. A defluência da barragem de Santana no período normal, segundo informações da própria Light, é de 32 m³/s durante 15 minutos, em dias alternados. Esse volume extremamente reduzido não cumpre o papel de vazão ecológica ou sanitária, sendo, portanto, incapaz de garantir a autolimpeza da calha no trecho de 11 km. Os esgotos domésticos ficam represados e refluem para as residências na ocorrência de vazões mais elevadas.



No período das cheias a situação é muito preocupante. Além das expressivas contribuições de seu afluente, o rio Sacra-Família, as quais, isoladamente, são capazes de provocar inundações no rio Pirai, há sempre o risco iminente de operações de vertimento na barragem de Santana devido a cheias no trecho de montante da bacia do Pirai. No histórico da operação da barragem, existem registros de defluências superiores a 300 m³/s que hoje, certamente, caracterizariam uma situação de calamidade pública na bacia.

Quanto ao rio Paraíba do Sul, o trecho mais influenciado pela transposição para a bacia do rio Guandu estende-se desde os reservatórios situados nas cabeceiras, em território paulista, até a confluência com os rios Paraibuna e Piabanha, nas proximidades da cidade fluminense de Três Rios. Nele estão inseridas diversas cidades paulistas e fluminenses que utilizam as águas do Paraíba para o abastecimento de suas populações e de diversas indústrias. Além disso, os corpos hídricos da bacia recebem os efluentes domésticos e industriais, muitos deles, sem tratamento adequado. Nos reservatórios e em alguns trechos de rios da bacia, a redução de oxigênio dissolvido e a proliferação de algas e de macrófitas aquáticas têm sido observados ao longo do tempo.

Destaca-se que no trecho paulista da bacia, recentemente, houve a ocorrência de vegetação aquática do tipo capim capituva, que tem criado problemas em diversos locais, em particular, em pilares de ponte, com restrição da seção de escoamento, erosão e risco para a estabilidade da estrutura da ponte. Em alguns casos, a busca de solução deste problema também afeta a operação dos reservatórios das usinas hidrelétricas da bacia. Esse efeito tende a se alastrar para o trecho fluminenses do rio Paraíba do Sul.

Ressalta-se também que a partir de 1953, quando entrou em operação o sistema de transposição, as vazões defluentes da barragem de Santa Cecília foram significativamente reduzidas, acarretando dificuldades para as captações de água existentes nas cidades de Barra do Pirai, Paraíba do Sul e Três Rios.

Em decorrência do período crítico de estiagem (2000/2001), foi utilizada a defluência de 71 m³/s por um longo período, o que levou as administrações municipais das cidades situadas no trecho a jusante de Santa Cecília a manifestarem preocupação em relação ao abastecimento público. Os níveis d'água decorrentes da liberação da vazão de 71 m³/s, para jusante de Santa Cecília, podem ser considerados limitantes para o funcionamento das captações das cidades ribeirinhas, em relação ao afogamento das tubulações de tomadas de água. Certamente, vazões menores que 71 m³/s inviabilizarão diversas captações de água por insuficiência de submergências compatíveis com os equipamentos de bombeamento. Este fato foi confirmado durante o período de estiagem de 2003, mais crítico que o anterior, quando a vazão de jusante foi reduzida para 51 m³/s, resultando na implementação de medidas emergenciais em algumas cidades desse trecho.

Enfim, pelo exposto, ficam evidenciados os graves problemas existentes na bacia do rio Paraíba do sul, que se originam, sobretudo, pela má gestão ambiental e pelo esquema de operação do sistema de reservatórios. Os impactos ambientais e conflitos atuais decorrem, essencialmente, das profundas modificações introduzidas na bacia, destinadas a beneficiar e viabilizar setores de inquestionável importância como os de energia, de abastecimento d'água e outros, associadas, em alguns casos, à falta de tratamento adequado de efluentes domésticos e industriais. Entretanto, é necessário que sejam buscadas soluções para esses impactos ambientais e conflitos que, em última instância, comprometem a qualidade de vida de um grande número de pessoas.

O escopo básico dos estudos propostos é descrito a seguir:

- Estudo de vazões mínimas para definição da vazão sanitária;
- Levantamentos topobatimétricos do estirão a jusante da barragem de Santana;
- Estudo das condições sócio-econômicas e de saúde das populações residentes no trecho a jusante da barragem de Santana;
- Consolidação dos estudos de diagnóstico e de impactos ambientais referentes à ocorrência de algas e macrófitas aquáticas em rios e reservatórios, destacando-se o capim capitiva no trecho paulista do Paraíba do Sul;
- Proposição de ações para remediar o efeito do capim capitiva em áreas críticas;
- Estudo da operação hidráulica do reservatório da barragem de Santana para garantia do amortecimento de cheias extremas;
- Estudos hidrológicos e hidráulicos para verificação dos níveis d'água, no estirão a jusante da barragem, para diversos tempos de recorrência;
- Estudo das restrições ao abastecimento público devido à redução das vazões defluentes para jusante da barragem de Santa Cecília, bem como no trecho paulista devido à ocorrência de capim capitiva;
- Avaliação dos custos de relocação e/ou desapropriação de residências localizadas em área de risco cuja remediação não seja factível;
- Avaliação de custos e benefícios de alternativas para solução dos atuais conflitos;
- Proposição de medidas para remediação dos atuais conflitos;
- Discussão de todas as etapas do trabalho com os atores sociais e institucionais envolvidos direta e indiretamente nos conflitos.

c) Prazo

O prazo previsto para a realização desse estudo é de 24 meses.

d) Custo

O custo estimado para realização do estudo é de R\$ 3.800.000,00

D.2. Planejamento Local para Recuperação Ambiental - Sistema de Canais e Complexo Lagunar da Baixada dos Goytacazes

a) Objetivo

Avaliação da situação atual do sistema de drenagem da Baixada dos Goytacazes para proposição de ações de recuperação, considerando os seus usos múltiplos e os impactos sobre o sistema lagunar da baixada.

b) Escopo Básico

O Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) construiu um complexo sistema de canais na baixada campista com o objetivo de efetuar a drenagem da baixada para a ampliação das áreas agrícolas, através do dessecamento de brejos e lagoas, conduzindo essas águas para o oceano através desse extenso sistema de canais. A partir do final da década de 1970 esses canais de drenagem passaram a ser utilizados mais intensivamente para a irrigação das lavouras de cana-de-açúcar. Com a extinção do DNOS, em 1990, os conflitos por água se intensificaram, em parte, pela falta de manutenção e de controle do sistema. Uma consequência da drenagem da baixada foi o dessecamento de muitas lagoas interiores e lagunas costeiras, de grande importância para a atividade de pesca, comprometendo a organização do trabalho, a subsistência e a reprodução dos modos de vida de pescadores e suas famílias.

Há uma clara necessidade de se ter um conhecimento mais sistêmico do funcionamento dessa rede de canais que oriente novas formas de gestão e quais intervenções devam ser implementadas. Na abordagem proposta, os canais de drenagem e o complexo lagunar são visto numa perspectiva mais ampla do que aquela estritamente voltada para as atividades produtivas relacionadas ao setor agroindustrial. Dessa forma, inserindo na análise o componente sócio-ambiental, será possível tornar o processo de gestão dos canais mais democrático, evitando a repetição de erros do passado, quando os projetos implantados só atendiam aos interesses hegemônicos locais.

O escopo básico dos estudos propostos é descrito a seguir:

- Coleta de dados e levantamentos topobatimétricos mais recentes dos canais principais e secundários;
- Levantamentos topobatimétricos complementares essenciais aos estudos;
- Avaliação do funcionamento do sistema de drenagem e irrigação considerando a possibilidade de aumento das vazões aduzidas do rio Paraíba do Sul;
- Avaliação da operação do sistema, em particular do manejo de comportas, e de interferência de outras intervenções nos canais, e possíveis conflitos, decorrentes dessas operações, entre usuários do setor da agroindústria;
- Avaliação da operação do sistema e possíveis impactos na atividade da pesca;
- Avaliação da operação do sistema e de seus impactos nos ecossistemas lacustres;
- Compatibilização da operação do sistema para atendimento aos setores usuários e redução de impactos sobre os ecossistemas lacustres;
- Discussão de todas as etapas do trabalho com os atores envolvidos direta e indiretamente com os canais e sistema lagunar da Baixada dos Goytacazes;



- Proposição de formas de organização e de gestão dos canais, dentro dos princípios de participação e representação preconizados na Lei 9.433/97;
- Proposição de intervenções que melhorem as condições ambientais e de uso da água na Baixada Campista.

c) Prazo

O prazo previsto para a realização desse estudo são 12 meses.

d) Custo

O custo estimado para realização do estudo é de R\$ 1.300.000,00

D.3. Planejamento Local para Recuperação Ambiental – Áreas de Conflito nos Rios Piagui e Pirapitingui e nos Ribeirões da Serragem e Guaratinguetá

a) Objetivo

Estudar medidas para melhorar a alocação dos recursos hídricos visando a remediação de conflitos pelo uso da água.

b) Escopo Básico

Nas bacias dos rios Piagui e Pirapitingui e dos ribeirões da Serragem e Guaratinguetá, afluentes do rio Paraíba do Sul no trecho paulista, vêm ocorrendo situações de conflito pelo uso da água, decorrentes, em grande medida, na deficiência do sistema de gerenciamento dos seus usos múltiplos. O DAEE tem atuado como instância mediadora, entretanto, os entendimentos mantidos com os atores envolvidos não tem revertido em soluções de compromisso entre as partes interessadas.

Na bacia do ribeirão Guaratinguetá predomina o uso rural com destaque para o cultivo do arroz e, secundariamente, a piscicultura. De toda a área da bacia, apenas 10% estão comprometidos com ocupação urbana. Os cultivos de arroz localizam-se nas várzeas do médio curso do ribeirão, enquanto o núcleo urbano de Guaratinguetá localiza-se no baixo curso junto à confluência com o rio Paraíba do Sul.

Segundo informações locais, os agricultores de arroz fazem uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes. Esses produtos retornam ao ribeirão Guaratinguetá durante a drenagem das plantações de arroz, prejudicando seriamente o abastecimento de água do município, uma vez que a captação da Estação de Tratamento de Água (ETA) do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guaratinguetá (SAAEG) está localizada a jusante da área agrícola. Técnicos do SAAEG afirmaram que tiveram que interromper a captação de água para abastecimento, em algumas ocasiões, tamanho o grau de contaminação.

De acordo com os depoimentos, os entendimentos mantidos com os agricultores resultaram em acordo para utilização dos agrotóxicos em consonância com o receituário agrônomo e notificação prévia ao SAAEG da drenagem de suas plantações para que fosse interrompida a captação nesse período. Entretanto, o acordo não tem funcionado, tendo em vista que parte das propriedades de arroz é arrendada para novos agricultores que, sem o conhecimento do pacto, não avisam aos técnicos do SAAEG o início da drenagem das plantações. Além disso, os agricultores não seguem os receituários agrônômicos.

Na bacia do rio Piagui também predomina o uso agrícola, com grandes áreas de plantações de arroz. A captação para irrigação dessas áreas ocorre de uma barragem construída pelo DAEE na década de 1970. A partir desse local, foi construído um sistema de irrigação que possibilita o escoamento da água através das plantações dos diversos agricultores da região.

De acordo com informações dos técnicos do SAAEG, há sérios conflitos entre os agricultores, alguns deles, armados. As brigas pelo uso da água ocorrem porque alguns agricultores desviam a água para inundar suas plantações, interrompendo o escoamento para os usuários de jusante. Além disso, o sistema não foi dimensionado para atender a todos os agricultores ao mesmo tempo, o que mostra a necessidade de uma organização entre os agricultores, visando a melhor distribuir a água e, assim, evitar os conflitos. De outro lado, existem problemas de qualidade da água em razão da utilização indiscriminada de fertilizantes e pesticidas que

retornam aos canais quando as plantações são drenadas. Os usuários de jusante recebem essas águas contaminadas para irrigar suas plantações, o que constitui outro motivo de conflito.

No trecho inferior da bacia do rio Pirapitingui predomina o uso agrícola, com áreas de plantação de arroz. Na época de estiagem, quando as vazões são mais baixas, os usuários de montante desviam a água dos canais para dentro de suas propriedades, utilizando sacos de areia. Com isso, os agricultores situados à jusante ficam praticamente sem água, o que acarreta conflitos. Todo ano ocorrem atritos sérios na região, atenuados ante a chegada das chuvas. O DAEE já reuniu os agricultores para tentar uma solução negociada, mas não houve acordo que pusesse fim aos conflitos.

Outro foco de conflitos ocorre na bacia do ribeirão da Serragem. No seu trecho inferior predomina o uso agrícola, com extensas áreas de plantação de arroz. A montante desse trecho foi construída uma pequena barragem para atender à demanda dos agricultores. A indústria Malteria do Vale instalou-se recentemente no município de Taubaté e construiu uma barragem no ribeirão da Serragem com o objetivo de captar água de boa qualidade para utilização em seus processos industriais. Essa barragem situa-se a montante daquela utilizada pelos agricultores. Tanto a Malteria como os agricultores possuem outorga pelo uso da água do ribeirão da Serragem, dada pelo DAEE. A Malteria também possui outorga de captação no rio Paraíba do Sul, mas prefere captar do ribeirão da Serragem, pois sua água é de melhor qualidade.

Segundo técnicos do DAEE, os agricultores não utilizam a água de forma racional, desperdiçando parte dela na captação. Com isso, em certas épocas falta água para a irrigação de suas plantações, e eles atribuem essa falta à captação da Malteria situada a montante. O conflito tem sido resolvido através de diálogo com o auxílio do DAEE. No entanto, em algumas ocasiões, os agricultores chegaram a abrir a descarga de fundo da barragem da Malteria para atender às suas demandas. Em consequência, a Malteria precisou interromper sua produção por falta de água.

A remediação dos conflitos requer o gerenciamento dos recursos hídricos visando a melhor alocação possível desses recursos, logicamente, priorizando o atendimento às necessidades de abastecimento humano, em relação aos demais usos, como preconizam as leis estadual e federal de recursos hídricos.

O primeiro passo para o adequado gerenciamento dos recursos hídricos é a regularização dos usos por meio de outorgas de direito de uso. Nas situações de conflito descritas acima muitos dos usos não estão sequer regularizados pelo órgão outorgante. Como o cadastro de usuários de recursos hídricos e a outorga são atribuições da rotina administrativa do DAEE, não foram previstas no escopo desse Programa. Admitiu-se, aqui, que todos os usuários relacionados aos conflitos apontados deverão estar cadastrados e outorgados quando da realização desse Programa.

O pressuposto adotado é de que os conflitos atuais decorrem da ausência de um sistema de gerenciamento que otimize a alocação dos recursos hídricos entre os setores usuários, assim como, intensifique mecanismos de controle em relação ao uso de produtos fitossanitários.

O escopo básico dos estudos propostos é descrito a seguir:

- Estimativa de demanda de água por setor;
- Cálculo das vazões disponíveis;



- Estudo da operação do sistema de adução para a irrigação;
- Estudo de balanço hídrico;
- Proposição de regras de alocação de água;
- Proposição de mecanismos de controle do uso de defensivos agrícolas e adoção de receituário agrônomo;
- Negociação com os setores envolvidos conduzida pelo CBH – Paraíba do Sul (Comitê Paulista).

c) Prazo

O prazo previsto para realização desse trabalho são 6 meses.

d) Custo

O custo estimado para a realização do estudo é de R\$ 150.000,00

D.4. Subsídio ao Disciplinamento da Atividade Mineral

a) Objetivos

Fornecer subsídios ao planejamento e controle das atividades de mineração na bacia do rio Paraíba do Sul, no sentido de reduzir os impactos da atividade sobre o meio ambiente em geral e, em especial, sobre a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos.

b) Escopo Básico

A mineração é, intrinsecamente, uma atividade de alto potencial poluidor, na medida em que promove alterações drásticas nas condições topográficas e de cobertura vegetal, atingindo diretamente os fluxos (infiltração/escoamento) e a qualidade das águas, com impactos que podem ter longo alcance a partir do local minerado. Na bacia do rio Paraíba do Sul, a atividade mineral mais expressiva é a de extração de matéria-prima utilizada na construção (areia, argila, saibro). Os extratores de areia, em especial, são causadores dos maiores impactos da mineração sobre a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos na bacia.

O trecho paulista do rio Paraíba do Sul parece apresentar uma das situações mais críticas quanto à mineração de areia na bacia, com graves impactos sobre as extensas várzeas do rio naquele trecho, não só com relação aos ecossistemas aquáticos, mas principalmente sobre a disponibilidade de água para outros usos, onde se destaca o uso agrícola. De acordo com dados apresentados no PQA-SP, no ano de 1996 foram registrados 119 portos de areia em atividade, sendo 89 com extração em cava, 32 com dragagem no rio e 6 com desmonte hidráulico.

Na exploração em leito de rio ou em cava submersa, um dos danos é a turbidez das águas causada pelos sedimentos finos (argila e silte), por combustíveis e óleos lubrificantes derramados ou lançados e pelos efluentes sanitários das instalações administrativas. O método de desmonte hidráulico, realizado por jateamento com água em encostas, provoca desmatamento, erosão, assoreamento de cursos d'água, perda de solo orgânico, entre outros impactos. O método de extração em cavas, o mais utilizado no trecho paulista da bacia, apresenta impactos evidentes - perda de solo, erosão do material de decapagem quando estocado de forma inadequada, erosão da frente da lavra e abandono de grandes cavas ao término da atividade.

O processo de normatização da atividade mineral, conduzido pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente, vem trazendo novo cenário para a situação ambiental no trecho paulista. Após a aprovação da resolução SMA-SP N° 42, de setembro de 1996, que disciplina o licenciamento ambiental da atividade mineral, a extração de areia em leito de rio reduziu de forma acentuada no trecho paulista da bacia. Dentre as exigências para o licenciamento, vale destacar: extração somente no pacote de areia de assoreamento, sem alterar margens ou leito fluvial do curso d'água; revegetar a área do pátio ao término das operações de lavra e/ou das licenças concedidas pela CETESB; redução da área de pátio de manobras/operação; nas áreas de preservação permanente (faixa de 100m) no domínio do empreendimento; plantio de espécies arbóreas nativas, obedecidos os critérios de sucessão ecológica; as águas residuárias provenientes dos silos classificadores devem sofrer decantação dos finos, antes de retornarem ao corpo d'água.

A resolução SMA-SP N° 28, de setembro de 1999, que dispõe sobre o zoneamento ambiental para mineração de areia no trecho paulista entre Jacareí e Pindamonhangaba, veio disciplinar as extrações em cava e no leito neste trecho. A CETESB vem conseguindo bons resultados no

sentido de sensibilizar os mineradores quanto à necessidade de recuperação das áreas degradadas, exigindo a revegetação do entorno das lagoas de extração, e as demais intervenções necessárias à garantia da salubridade desses corpos hídricos, bem como à sua adequação ao novo ecossistema formado.

Além de areia, a mineração de argila e saibro dá origem a diversas áreas de erosão e produção de sedimentos, em vários locais da bacia. Outros tipos de mineração, menos relevantes, mas concentradas em determinados locais, causando impactos de maior ou menor intensidade (como a mineração de pedra ornamental, de granito e bauxita em alguns municípios), somam-se ao conjunto de problemas relacionados ao setor mineral e sua relação com a gestão dos recursos hídricos.

Um primeiro aspecto que deverá ser abordado neste programa, para atingir seus objetivos, diz respeito à base de informação sobre a atividade mineral na bacia. O conhecimento reunido até o momento com os estudos de diagnóstico ambiental realizados no âmbito dos PQAs e deste Plano de Recursos Hídricos ainda são insuficientes para subsidiar um adequado disciplinamento da atividade, no contexto da gestão dos recursos hídricos da bacia como um todo. A partir de um conhecimento mais aprofundado de todos os aspectos que envolvem a atividade mineral na bacia, será possível definir e dimensionar ações de subsídio ao planejamento e controle da mineração e seus impactos sobre o ambiente.

Nesse sentido, o desenvolvimento deste programa deverá contemplar o seguinte escopo:

- a) Diagnóstico: deverá ser realizado um diagnóstico detalhado da atividade de extração mineral na bacia do rio Paraíba do Sul, já implantadas (ativadas ou desativadas) ou em vias de implantação, identificando tipos, localização, métodos de extração, impactos ambientais e sociais, medidas de controle ambiental utilizadas ou em plano, situação legal (registros, cadastros, licenciamentos, etc.) e outros aspectos que sejam relevantes para a caracterização da atividade na bacia, especialmente quanto aos impactos sobre os recursos hídricos;
- b) Quantificação das Demandas de Uso da Água: para as diferentes modalidades de extração deverão ser quantificadas as demandas de água requeridas pela atividade (bombeamento, deplecionamento dos lençóis, evaporação, etc), com vistas à caracterização das interferências com os demais usuários e de seu enquadramento como usuário dos recursos hídricos da bacia sujeito à outorga/cobrança ou como uso insignificante.
- c) Situação Legal e Institucional: as atribuições sobre planejamento e controle da atividade mineral são confusas, como sobreposição de responsabilidades entre órgãos estaduais, federais e municipais e precariedade geral em recursos humanos e operacionais para atuar de modo adequado; é fundamental que se elabore um “mapeamento institucional”, identificando claramente as respectivas atribuições, suas interfaces e sobreposições, bem como as demandas por infra-estrutura e recursos;
- d) Legislação: toda a legislação pertinente ao setor, nas esferas federal, estadual e municipal, deve ser coleta e analisada, identificando-se, igualmente, as interfaces e discrepâncias; com relação à legislação ambiental, ressalta-se a importância das normas relativas às áreas de preservação permanente (APPs) exigidas pela Código Florestal, em especial a Resolução que dispõe sobre a realização de atividades de pesquisa e lavra mineral em APPs.
- e) Banco de Dados Georreferenciados: as informações coletadas devem ser organizadas em banco de dados específico sobre o setor mineral na bacia, com todos os dados necessários à identificação e qualificação da atividade mineral e seus impactos na bacia, instituições responsáveis e normas pertinentes, com localização das informações em mapas;



- f) Pesquisa básica: pesquisar métodos e técnicas de controle ambiental da atividade e de recuperação de áreas degradadas pela mineração, aplicáveis às características ambientais e da atividade mineral na bacia;
- g) Mobilização e Capacitação: realizar seminários, workshops e cursos com pessoal técnico das administrações públicas e de mineradoras, visando discutir problemas/soluções relativos ao setor mineral e sua relação com a gestão de recursos hídricos, nivelar conhecimento técnico e normativo e identificar prioridades para planejamento e controle;
- h) Zoneamento Ambiental: a partir das atividades anteriores, devem ser elaboradas propostas para zoneamento e para critérios de licenciamento em regiões de concentração da extração mineral na bacia, considerando, entre os parâmetros técnicos e legais respectivos a cada tipo de mineração, as normas já existentes (p. ex., as citadas Resoluções SMA-SP 28/99 e SMA-SP 42/96);
- i) Crítérios e Indicadores: em consonância com as definições para zoneamento, devem ser estudados critérios e indicadores para a sustentabilidade socioambiental da atividade mineral na bacia, como instrumentos de referência para subsidiar processos de decisão sobre formas de controle ambiental da mineração na bacia; este estudo deverá considerar critérios para o processo de outorga e cobrança pelo uso da água na mineração;
- j) Elaboração de projetos: a equipe técnica de elaboração deste programa deverá dar apoio ao setor mineral na bacia, na elaboração de projetos voltados para o controle ambiental da atividade mineradora (incluindo a elaboração de normas municipais, zoneamentos, termos de referência para licenciamento e manuais técnicos), a partir dos resultados obtidos neste programa;
- k) Captação de Recursos: o apoio à implantação de projetos dado pela equipe técnica de elaboração deste programa deverá incluir a identificação de fontes de financiamento para o setor mineral, especialmente para projetos ambientais, os meios e critérios de acesso aos recursos e as possibilidades de mobilizar outras fontes, além das já existentes e em vigor na ocasião (entre essas, as possibilidades de recursos oriundos da cobrança pelo uso da água).

c) Prazo

Estima-se que, em um prazo médio de 3 anos, este programa poderá dar as respostas necessárias à caracterização da atividade de mineração na bacia, dos impactos gerados sobre o meio ambiente em geral, em especial sobre os recursos hídricos regionais, incluindo-se aí, a formulação de Termos de Ajuste de Conduta (TAC) para os mineradores.

• d) Custo

Estima-se a necessidade de recursos da ordem de R\$ 1.800.000,00.

D.5. Estudos Hidrogeológicos

a) Objetivo

Dotar os Estados e a sociedade de subsídios e informações essenciais para a proteção e gerenciamento do uso das águas subterrâneas na bacia do rio Paraíba do Sul, promovendo assim o uso racional e integrado desses recursos.

b) Escopo Básico

As bases de dados disponíveis e o grau de conhecimento hidrogeológico não se apresentam sob o mesmo nível de detalhamento nos três Estados (SP, RJ e MG). Face à crescente importância do aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos, a consecução do programa compreende as seguintes etapas:

- execução do mapeamento hidrogeológico da bacia na escala de 1:100.000, identificando as ocorrências e o potencial hídrico dos aquíferos com relação à qualidade e quantidade. Além da carta hidrogeológica da bacia, estão previstas cartas temáticas (mapas de densidade de fraturas e drenagens, de qualidade das águas e vulnerabilidade dos aquíferos, por exemplo);
- execução do cadastramento de poços tubulares, georreferenciado, agregando características construtivas e geológicas dos poços (perfis litológicos e estratigrafia), parâmetros hidrodinâmicos, aquíferos captados e características físicas, químicas, e bacteriológicas das águas. Nesta etapa deverá ser adquirido um "software" que permita, através de modelagem, realizar simulações quanto ao comportamento dos aquíferos e aos efeitos da poluição e/ou aumento de captações (superexploração).;
- avaliação da recarga dos aquíferos e balanços hídricos;
- proposição de um sistema de monitoramento, controle e proteção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos subterrâneos .

c) Prazo

O prazo previsto para implantação do programa é de 5 (cinco) anos.

d) Estimativa de Custos

O custo total estimado para implementação do Programa, envolvendo mapeamento hidrogeológico em escala 1:100.000, cadastro de poços tubulares, avaliação de áreas de recarga dos aquíferos, realização de balanço hídrico e proposição de um sistema de monitoramento, controle e proteção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, é de R\$ 400.000,00.

D.6. Avaliação da Operação Hidráulica Integrada à Geração de Energia Elétrica no Sistema Paraíba do Sul/Complexo Hidrelétrico de Lajes/Rio Guandu/Canal de São Francisco

a) Objetivo

Avaliar os atuais condicionantes envolvidos na operação dos reservatórios situados na cabeceira do rio Paraíba do Sul, na derivação de parte relevante de suas águas para a vertente Atlântica da serra do Mar, através da estação elevatória localizada em Santa Cecília, no município de Barra do Piraí (RJ), e nas demais estruturas hidráulicas integrantes do Complexo Hidrelétrico de Lajes, pertencente a Light, que viabilizam essa transposição, incluindo a operação da Usina Hidrelétrica de Pereira Passos para o atendimento dos requisitos de ponta de energia para Região Metropolitana do Rio de Janeiro e sua relação com a concessão de outorgas de direito de uso da água para os demais usuários situados na bacia do rio Guandu/canal de São Francisco.

b) Escopo Básico

As regras de operação estabelecidas consideram um conjunto de restrições que observam metas de descargas mínimas e máximas, bombeamento mínimo, curvas de operação e respectivas faixas de tolerância, matrizes de prioridade de deplecionamento e replecionamento em relação às curvas de operação, faixas de prioridade para equilíbrio dos volumes armazenados nos reservatórios e curva limite para redução da afluência objetivo na barragem de Santa Cecília.

A execução satisfatória da regra de operação que estabelece, em condições normais, o atendimento da vazão mínima de 90 m³/s para jusante não é simples, uma vez que o reservatório de Santa Cecília é muito pequeno, com capacidade de regularização das vazões por somente algumas horas. A operação desse reservatório é crítica diante da necessidade de maximizar o bombeamento sem violar a defluência mínima de 90 m³/s. Essa situação, associada a novas regras operacionais, motivou, também, a edição do Decreto nº 81.436/78, que veio reduzir a restrição mínima para jusante a 71 m³/s. A origem desse valor resulta das simulações realizadas na época com séries históricas de vazões médias mensais que indicaram que somente com a demanda de 231 m³/s era possível haver o atendimento em 100% do tempo. O valor de 71 m³/s decorre, assim, da subtração de 231 m³/s dos 160 m³/s desviados para o Complexo de Lajes.

Convém destacar que, em consequência de restrições ambientais, o reservatório de Santa Branca teve seu volume mínimo limitado a 30% do volume útil, embora tenha sido originalmente projetado para o esvaziamento anual completo, reduzindo a vazão regularizada em Santa Cecília.

O que se observa, através de informações do Operador Nacional do Sistema (ONS), é a dificuldade para o atendimento de algumas restrições hidráulicas de usos múltiplos. Alguns pontos, que podem estar relacionados a essa dificuldade operativa se referem aos possíveis usos consultivos não cadastrados na bacia, a mudança da cobertura vegetal e sua influência no regime hidrológico e o assoreamento dos reservatórios, influenciando as curvas de armazenamento, uma das informações básicas para o atendimento das regras de operação dos reservatórios.

A outra face desse conflito se relaciona com a operação do Complexo Hidrelétrico de Lajes e sua relação com as concessões de outorgas de direito de uso da água para os demais usuários da bacia do rio Guandu/canal de São Francisco.

E a terceira face, se refere às questões ambientais e de disponibilidade hídrica nos municípios situados a jusante do Complexo Hidrelétrico de Lajes e da barragem de Santa Cecília.

Do exposto, depreende-se a necessidade de se realizar um estudo abrangente, de forma integrada com a ANA, ANEEL, ONS, CEIVAP, LIGHT, Comitê Paulista (CBH-PS), Comitê do Guandu e os órgãos estaduais e municipais relacionados com o gerenciamento dos recursos hídricos, abordando todos os pontos desse conflito, sobre a simulação da operação hidráulica integrada à geração de energia elétrica, em base diária e horária, no sistema Paraíba do Sul/Complexo Hidrelétrico de Lajes/Rio Guandu/Canal de São Francisco, visando avaliar a viabilidade de se alterar as regras de operação dos reservatórios e das demais estruturas hidráulicas envolvidas nessa questão. O escopo básico desses estudos e das ações necessárias para seu desenvolvimento deverá abranger os seguintes pontos:

- Coleta e análise dos dados e informações disponíveis;
- Avaliação das curvas de armazenamento dos reservatórios (se necessário, as concessionárias de energia elétrica realizarão os levantamentos necessários para definição dessas curvas);
- Análise das séries de precipitação pluviométrica e de vazões disponíveis;
- Análise dos cadastramentos realizados e dos registros de outorgas concedidas;
- Análise e seleção dos modelos de simulação da operação hidráulica;
- Estabelecimento de alternativas de usos múltiplos a serem considerados nas simulações;
- Análise dos resultados e definição das possíveis alterações das regras de operação contidas na legislação pertinente;

c) Prazo

O prazo previsto para realização desse programa é de 12 meses.

d) Custo

O custo estimado para o desenvolvimento desse programa é estimado em R\$ 300.000,00. Deve ser ressaltado que possíveis custos para realização de levantamentos topobatimétricos necessários para definição de curvas de armazenamento dos reservatórios não estão incluídos no custo apresentado para o programa.

E. PROJETOS PARA AMPLIAÇÃO DA BASE DE DADOS E INFORMAÇÕES

O *status* atual de conhecimento básico na bacia é precário ou inexistente em diversos aspectos importantes para o desenvolvimento de projetos voltados para a gestão dos recursos hídricos na bacia, desde a própria base de dados hidrológicos até os níveis de comprometimento à qualidade/disponibilidade da água causados pela poluição pontual e difusa. Os programas apresentados neste item visam melhor suprimento de dados e informações sobre vários temas de interesse ao Plano de Recursos Hídricos da bacia.

E.1. Desenvolvimento do Sistema de Monitoramento de Qualidade e Quantidade dos Recursos Hídricos

a) Objetivo

O objetivo principal é dotar a bacia do rio Paraíba do Sul de uma rede básica de estações hidrométricas e de qualidade da água, de acordo com as características morfológicas e hidrológicas da região, visando a quantificação e o conhecimento da qualidade das disponibilidades hídricas mediante a implementação de um sistema de aquisição de dados em tempo real, adequado às necessidades do planejamento e gestão dos recursos hídricos. O objetivo específico é dar continuidade, para um horizonte de 20 anos, ao projeto de ampliação da rede telemétrica proposta pelo Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE e, ainda, a interligação desta ampliação com o conjunto de estações remotas propostas no Programa “Monitoramento Hidrológico e Sistemas de Previsão e Alerta de Cheias”.

b) Escopo Básico

O projeto, consubstanciado no relatório “Projeto de Concepção da Rede Telemétrica de Monitoramento da Quantidade e Qualidade da Água na Bacia do Rio Paraíba do Sul - PPG-RE-027-R0 – julho de 2000”, propôs a implantação de 19 estações remotas novas sendo 14 do tipo pluviométrica, fluviométrica com qualidade d’água (PFQ) e 5 do tipo pluviométrica, fluviométrica, qualidade d’água mais TOC e equipamentos para a coleta automática de amostras de água (PFQc). Além dessas 19 estações novas, seriam implantados sistemas de telemetria e sensores de qualidade de água em duas outras estações já existentes, ambas localizadas no rio Guandu.

Tendo em vista a ainda não implementação da rede antes mencionada e dada a importância do monitoramento da quantidade e qualidade da água para a efetiva gestão dos recursos hídricos, o Comitê Paulista do Rio Paraíba do Sul (CBH-SP) juntamente com a CETESB e o DAEE passaram a buscar meios de instalar e operar uma rede telemétrica na parte paulista da bacia em parceria com o INPE. A razão do convênio com o INPE justificou-se pelo fato desta instituição ter adquirido, com recursos do MCT, há aproximadamente dois anos, 7 estações automáticas que poderiam ser instaladas e operadas pelo seu Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC). Os dados das estações seriam transmitidos via satélite para a estação central do CPTEC, em Cachoeira Paulista e, de lá, retransmitidos para a CETESB em Taubaté, onde seriam disponibilizados via internet.

Paralelamente, foi realizada uma reunião em São Paulo entre a Superintendência de Informações Hidrológicas da ANA e a Diretoria de Engenharia e Hidrologia da CETESB, tendo a ANA informado da possibilidade de ampliação desta rede de monitoramento com mais 5 estações telemétricas de controle de qualidade. Foram assim estudadas novas localizações,

cuja escolha definitiva dependerá do tipo de equipamento a ser instalado pela ANA, tendo em vista suas particularidades.

Resumindo, a rede telemétrica proposta pelo Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE previu a possibilidade de interligação e ampliação de até 100 estações remotas, dividida em 2 etapas.

A primeira etapa teve por objetivo o monitoramento do estirão do rio Paraíba do Sul e principais afluentes e o rio Guandu. A relação final das estações remotas, apresentada na Tabela E.1.1, inclui as previstas pela COPPE, as conveniadas do CBH-SP/CETESB/INPE e os novos locais definidos pela ANA.

Tabela E.1.1
Estações Telemétricas Remotas Propostas na 1ª Etapa

Nº	Código ANA	Local (município) ou Posto fluviométrico	Rio	Uf	Fonte
1		SAAE (Santa Branca)	Paraíba do Sul	SP	CBH-SP/INPE
2		Kaiser (Jacareí)	Paraíba do Sul	SP	CBH-SP/INPE
3		Votorantin (Jacareí)	Paraíba do Sul	SP	ANA
4		SABESP (São José dos Campos)	Paraíba do Sul	SP	ANA
5		Petrobrás (São José dos Campos)	Paraíba do Sul	SP	CBH-SP/INPE
6		SABESP (Tremembé)	Paraíba do Sul	SP	ANA
7		SABESP (Pindamonhangaba)	Paraíba do Sul	SP	CBH-SP/INPE
8		Golden Química (Potim)	Paraíba do Sul	SP	ANA
9		BASF (Guaratinguetá)	Paraíba do Sul	SP	CBH-SP/INPE
10		MAXION (Cruzeiro)	Paraíba do Sul	SP	CBH-SP/INPE
11		Ponte Queluz (Queluz)	Paraíba do Sul	SP	CBH-SP/INPE
12		A definir pela ANA	Paraíba do Sul	SP	ANA
13	58242000	Itatiaia	Paraíba do Sul	RJ	LabHid/COPPE
14	58305000	Volta Redonda – Montante	Paraíba do Sul	RJ	LabHid/COPPE
15	58318000	Santa Cecília	Paraíba do Sul	RJ	LabHid/COPPE
16	58470000	Chapéu D’Uvas	Paraibuna	MG	LabHid/COPPE
17	58480500	Juiz de Fora – Jusante	Paraibuna	MG	LabHid/COPPE
18	58620000	Santa Fé	Paraibuna	MG	LabHid/COPPE
19	58440000	Moura Brasil	Piabanha	RJ	LabHid/COPPE
20	58385100	Três Rios	Paraíba do Sul	RJ	LabHid/COPPE
21	58770000	Cataguases	Pomba	MG	LabHid/COPPE
22	58790000	Santo Antônio de Pádua	Pomba	RJ	LabHid/COPPE
23	58920000	Patrocínio do Muriaé	Muriaé	MG	LabHid/COPPE
24	58960000	Cardoso Moreira	Muriaé	RJ	LabHid/COPPE
25	58874000	Dois Rios	Dois Rios	RJ	LabHid/COPPE
26	58874000	Campos	Paraíba do Sul	RJ	LabHid/COPPE
27		Fazenda Ilha dos Mineiros	Guandu	RJ	LabHid/COPPE
28		ETA Guandu	Guandu	RJ	LabHid/COPPE

Os sensores previstos para as remotas do CBH-SP/INPE são os seguintes: altura de chuva, nível d’água, pH, condutividade, oxigênio dissolvido, temperatura, turbidez, salinidade e profundidade da sonda. Os equipamentos e sensores previstos no projeto desenvolvido pelo LabHid/COPPE são, em princípio, os mesmos a serem adotados pela ANA e estão listados na Tabela E.1.2.

Tabela E.1.2
Relação dos Sensores e Equipamentos das Estações
Remotas Propostos pelo LabHid/COPPE

PFQ	<p>Sensores: altura de chuva e nível d'água</p> <ul style="list-style-type: none"> . pH, condutividade, oxigênio dissolvido, temperatura, turbidez, potencial REDOX <p>Equipamentos de armazenamento e transmissão de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> . <i>Datalogger</i> . sistema de proteção contra descargas elétricas . sistema de alimentação de energia (baterias e painel solar) . sistema de transmissão de dados . sistema de proteção contra vandalismo
PFQc	<p>Sensores: altura de chuva e nível d'água</p> <ul style="list-style-type: none"> . pH, condutividade, oxigênio dissolvido, temperatura, turbidez, potencial REDOX <p>Equipamentos de armazenamento e transmissão de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> . <i>Datalogger</i> . sistema de proteção contra descargas elétricas . sistema de alimentação de energia (baterias e painel solar) . sistema de transmissão de dados . sistema de proteção contra vandalismo <p>Equipamentos de Análise:</p> <ul style="list-style-type: none"> . TOC . Amostradores automático e manual

O objetivo da segunda etapa é a ampliação da rede prevista na primeira etapa para o monitoramento das sub-bacias dos principais afluentes do rio Paraíba do Sul, visando a sua compartimentação. Porém, neste conjunto serão inseridas as estações remotas previstas no Programa "Monitoramento Hidrológico e Sistemas de Previsão e Alerta de Cheias".

Aquele programa aborda a carência de informações pluviométricas e fluviométricas em pontos estratégicos da bacia do rio Paraíba do Sul e a necessidade do acompanhamento da evolução de eventos através de uma rede de estações automáticas, melhorando com isso, a qualidade da previsão de cheias através de modelagem hidrológica, e proporcionando maior precisão e confiabilidade aos sistemas de alerta.

Como o objetivo desta rede é o monitoramento com vistas à previsão e alerta de cheias, foram previstos três tipos de estações remotas, a saber: pluviométrica (P); fluviométrica (F) e PF (pluvio-fluviométrica). Nos locais situados em foz de cursos d'água a remota passaria a monitorar também a qualidade d'água (PFQ). As estações telemétricas remotas propostas são listadas na Tabela E.1.3 e os sensores e equipamentos previstos são apresentados na Tabela E.1.4.

Tabela E.1.3
Estações Telemétricas Remotas Propostas para o
Horizonte de Curto Prazo na 2ª Etapa

Nº	Código ANA	Posto Fluviométrico ou Local – Município	Rio	UF	Tipo
29		Sesmaria na foz – Resende	Sesmaria	RJ	PFQ
30		Arapeí – Bananal	Barreiro de Baixo	SP	P
31		Barreiro de Baixo na foz – Resende	Barreiro de Baixo	RJ	PFQ
32		Brandão – Barra Mansa	Ribeirão Brandão	RJ	P
33		Brandão na foz – Volta Redonda	Ribeirão Brandão	RJ	PFQ
34	58710000	Usina Ituerê	Pomba	MG	P
35		Ubá – Ubá	Ubá	MG	PF
36	58910000	Fazenda Umbaúbas	Glória	MG	P
37	58916000	Bicuíba	Glória	MG	PF
38	58917000	Jussara	Glória	MG	F
39	58930000	Carangola	Carangola	MG	PF
40	58934000	Porciúncula	Carangola	RJ	F
41	58940000	Itaperuna	Muriaé	RJ	PF

Tabela E.1.4
Relação dos Sensores e Equipamentos das Estações
Remotas Propostas para o Horizonte de Curto Prazo na 2ª Etapa

P	Sensores: altura de chuva Equipamentos de armazenamento e transmissão de dados: . <i>Datalogger</i> . sistema de proteção contra descargas elétricas . sistema de alimentação de energia (baterias e painel solar) . sistema de transmissão de dados . sistema de proteção contra vandalismo
PF	Sensores: altura de chuva e nível d'água Equipamentos de armazenamento e transmissão de dados: . <i>Datalogger</i> . sistema de proteção contra descargas elétricas . sistema de alimentação de energia (baterias e painel solar) . sistema de transmissão de dados . sistema de proteção contra vandalismo
PFQ	Sensores: altura de chuva e nível d'água . pH, condutividade, oxigênio dissolvido, temperatura, turbidez, potencial REDOX Equipamentos de armazenamento e transmissão de dados: . <i>Datalogger</i> . sistema de proteção contra descargas elétricas . sistema de alimentação de energia (baterias e painel solar) . sistema de transmissão de dados . sistema de proteção contra vandalismo

Para a expansão da rede para o horizonte de longo prazo foram consideradas as estações relacionadas nas Tabelas E.1.1 e E.1.3 e selecionados novos locais, priorizando, de acordo com o objetivo da segunda etapa, o monitoramento das sub-bacias dos principais afluentes. A Tabela E.1.5 lista o conjunto das novas estações remotas.

Tabela E.1.5
Estações Telemétricas Remotas Propostas para o
Horizonte de Longo Prazo na 2ª Etapa

Nº	Código ANA	Posto Fluviométrico ou Local – Município	Rio	UF	Tipo
42	58040200	São Luiz do Paraitinga	Paraitinga	SP	PFQ
43	58068000	Fazenda Palmeiras - FAP	Paraibuna	SP	PFQ
44	58128200	Usina Jaguari Jusante	Jaguari	SP	PFQ
45	58142200	Buquirinha 2	Buquira	SP	PFQ
46	58177000	Fazenda Modelo 2D-007	Una	SP	PFQ
47	58220000	Fazenda Santa Clara	Bocaina	SP	PFQ
48		Pirapetinga - foz	Pirapetinga	RJ	PFQ
49	58270000	Turvo	Turvo	RJ	PFQ
50		Bananal - foz	Bananal	RJ	PFQ
51	58425000	Moreli	Preto	RJ	PFQ
52	58516500	Fazenda Santo Antônio	do Peixe	RJ	PFQ
53	58549500	Rio Preto	Preto	RJ	PFQ
54	58560000	Valença	das Flores	RJ	PFQ
55	58573000	Pentagna	Bonito	RJ	PFQ
56	58590000	Afonso Arinos	Preto	RJ	PFQ
57	58610000	Estevão Pinto	Cágado	MG	PFQ
58		Rio Calçado - foz	Rio Calçado	RJ	PFQ
59	58648001	Paquequer	Paquequer	RJ	PFQ
60		Rio Angu - foz	Angu	MG	PFQ
61	58670002	Fazenda da Barra (Pirapetinga)	Pirapetinga	MG	PFQ
62	58720000	Tabuleiro	Formoso	MG	PFQ
63	58735000	Astolfo Dutra	Pomba	MG	PFQ
64	58736000	Barra do Xopotó	Xopotó	MG	PFQ
65	58765001	Usina Maurício	Novo	MG	PFQ
66	58850000	Pimentel	Grande	RJ	PFQ
67	58870000	Barra do Rio Negro	Negro	RJ	PFQ
68		Ribeirão das Areias – foz	Rib. das Areias	RJ	PFQ

As estações telemétricas remotas listadas na Tabela E.1.5 estarão aptas a transmitir os dados para a estação central e serão estabelecidas campanhas de descargas líquidas e sólidas, totalizando 36 medições por estação, anualmente.

O escopo básico engloba as atividades de aquisição, implantação, aferição, manutenção e operação das estações remotas que deverão ser realizadas consoantes com as seguintes metas:

Meta 1 - Projeto Executivo da Rede Telemétrica

Deverá ser verificada a adequabilidade dos locais selecionados e elaborado o projeto executivo das mesmas.

Meta 2 - Fornecimento dos Equipamentos

Consiste no fornecimento dos equipamentos nos locais da Tabela E.1.5.

Meta 3 - Instalação das Estações Remotas

A implantação das estações remotas consiste na instalação dos equipamentos de aquisição automática de dados, com base no projeto executivo da estação e no manual de instalação.

Meta 4 - Operação e Monitoramento das Estações Remotas

A operação das estações remotas será executada por uma equipe de hidrometria.

Meta 5 - Elaboração de Relatórios da Etapa 4

Os trabalhos desenvolvidos na Etapa 4 deverão ser consubstanciados em relatórios mensais.

Meta 6 - Treinamento em Instalações e Operações Telemétricas

A etapa deve abranger desde a fase de controle de recebimento dos equipamentos até o teste final de funcionamento dos mesmos.

c) Prazo

O prazo para realização deste programa é de 24 meses, sendo 12 para o fornecimento e 12 para a fase inicial de operação.

d) Custo

A Tabela E.1.6 apresenta em detalhe o custo total estimado para implantação e execução do projeto que totaliza R\$ 4.730.670,00 (quatro milhões setecentos e trinta mil seiscentos e setenta reais). Considerando-se que os equipamentos serão importados o valor obtido decorreu de uma taxa de câmbio de US\$ 1,00 = R\$ 3,70.

Tabela E.1.6
Rede Telemétrica de Longo Prazo da 2ª Etapa

Atividades	Custos (R\$)
Equipamentos (transporte, armazenagem, desembarço e seguro)	2.815.966,00
Infra-estrutura	162.000,00
Projeto executivo da rede telemétrica	27.000,00
Instalação das estações remotas e comissionamento	143.100,00
Operação e manutenção da rede telemétrica por 12 meses	1.458.000,00
Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos	97.000,00
Material de consumo	27.600,00
Total	4.730.670,00

E.2. Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento Biológico na Bacia do Rio Paraíba do Sul

a) Objetivo

O objetivo principal deste programa consiste em desenvolver um sistema piloto de monitoramento biológico que permita:

- investigar a presença de deformações morfológicas na fauna fluvial causadas por substâncias tóxicas;
- avaliar os níveis de acumulação de metais pesados e hidrocarbonetos aromáticos polinucleares (HAPs) na fauna fluvial;
- correlacionar os níveis de acumulação de substâncias tóxicas com os usos d'água na bacia;
- possibilitar o acompanhamento e avaliação da melhoria da qualidade da água ocasionada pela execução de intervenções que minimizem o lançamento de cargas poluidoras;

b) Escopo Básico

O rio Paraíba do Sul, em função do intenso processo de desenvolvimento industrial em sua bacia, apresenta, em alguns de seus trechos, grande comprometimento em relação à qualidade das águas.

Considerando toda a bacia do Paraíba do Sul, as áreas mais críticas em relação a despejos industriais sólidos e líquidos localizam-se entre as cidades de Jacareí e Guaratinguetá, no trecho paulista, e entre Resende e Volta Redonda, no trecho fluminense, causadas por indústrias de grande porte e com poluentes importantes, como fenóis, cianetos, sulfetos, metais pesados (cromo, zinco, cobre, chumbo, cádmio, mercúrio) e solventes orgânicos.

Com relação ao mercúrio, chumbo, cobre, manganês, zinco e cromo, a bacia apresenta poucos valores acima dos limites máximos definidos pelo enquadramento das águas em classes de uso, conforme os padrões de qualidade da resolução CONAMA nº 20. Alguns valores mais altos podem ser encontrados a jusante de algumas indústrias ou cidades ribeirinhas.

Já com relação ao ferro, a situação se torna pior. Encontra-se um número elevado de medições acima do limite máximo permitido pelo enquadramento, principalmente nos afluentes do rio Paraíba do Sul.

Finalmente, em relação ao alumínio, a situação é crítica. Segundo os dados de qualidade de água dos órgãos estaduais responsáveis pelo monitoramento, cerca de 99% das medições encontram-se acima do máximo permitido pelo enquadramento.

Deve-se ainda considerar a situação do parâmetro benzo(a)pireno, que faz parte do grupo dos Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares. Os valores médios deste parâmetro situam-se acima do limite definido pela resolução CONAMA nº 20. Entre eles, as maiores violações ocorrem no trecho entre Volta Redonda e Barra do Piraí, onde se localiza a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Contudo, a CSN tem implementado, nos últimos anos, intervenções com objetivo de minimizar os lançamentos deste poluente, o que já foi comprovado por medições realizadas pela própria empresa.



Portanto, evidencia-se a importância da avaliação do efeito do acúmulo destes poluentes na fauna fluvial, com destaque para o ferro e o alumínio. E conseqüentemente, demonstra-se a importância do desenvolvimento de um sistema piloto de monitoramento biológico para a bacia do rio Paraíba do Sul.

Com o desenvolvimento deste sistema, disponibiliza-se também uma ferramenta valiosa para analisar a melhoria na qualidade das águas propiciada pela execução de intervenções que minimizem o lançamento de cargas poluidoras das indústrias e cidades.

c) Prazo

O prazo para implementação do Programa é de 5 anos.

d) Custo

O valor disponibilizado para o Programa é de R\$ 2,5 milhões.

E.3. Desenvolvimento de um Sistema Piloto de Monitoramento de Erosão e Assoreamento em Rios e Reservatórios

a) Objetivo

Este programa tem por objetivo desenvolver um sistema de monitoramento da erosão e do assoreamento para o rio Paraíba do Sul e de seus principais afluentes, ao longo de trechos selecionados em seus estirões paulista, fluminense e mineiro.

O sistema será utilizado para o gerenciamento executivo desses trechos, a partir de uma análise da resposta quantitativa do regime fluvial, (níveis d'água, vazões líquidas e sólidas), às modificações produzidas pelas grandes intervenções na bacia, dentre as quais, destacam-se, os aproveitamentos hidrelétricos, grandes desmatamentos (ciclos do café e da cana), a atividade de mineração de areia, além daquelas impostas pelos diversos usuários de cada trecho.

b) Escopo Básico

Este programa foi concebido a partir da observação dos diversos aspectos que compõem o atual cenário de problemas que afetam a qualidade e a disponibilidade de recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul, quais sejam:

- ◆ a alta vulnerabilidade à erosão do ambiente físico e antrópico na maior parte da bacia, especialmente nas regiões de relevo acidentado e reduzido nível de cobertura florestal, sujeitas a problemas de natureza geotécnica;
- ◆ o crescimento urbano desordenado responsável pelo agravamento dos problemas de erosão, associados sobretudo à execução irregular de obras que acabam por deflagrar ou agravar os movimentos de massa e voçorocas;
- ◆ a grande quantidade de sedimentos carreados para os cursos d'água, acarretando o assoreamento e a redução das profundidades e, portanto, agravando os problemas com as inundações e de deterioração da qualidade das águas;
- ◆ as obras hidráulicas e intervenções já implantadas ou planejadas para a bacia, tais como, usinas hidrelétricas, estações de bombeamento, desvios e barragens de elevação de nível, dentre outras, que causam impactos significativos, alterando profundamente o regime hidrossedimentológico dos rios;
- ◆ a escassez de estudos sobre os processos de erosão/sedimentação e de dados e séries históricas consistentes sobre as condições hidrossedimentológicas da bacia.

O escopo básico dos trabalhos consistirá de modelações hidrodinâmica e sedimentológica do rio Paraíba do Sul e seus principais afluentes, com a finalidade de estabelecer vazões e níveis de água críticos na ocorrência de eventos extremos mínimos, em função das operações e desvios promovidos pelas obras hidráulicas implantadas na bacia ou mesmo nas estiagens naturais mais prolongadas, em seções de interesse para o monitoramento da qualidade das águas.

Inclui-se ainda a caracterização dos perfis de linha d'água em regime de enchente, visando o zoneamento de planícies de inundação, principalmente, nas bacias do próprio rio Paraíba do Sul, dos rios Pomba e Piabanha, em cujas bacias estão sendo estudados novos aproveitamentos hidrelétricos.



As modelações deverão incorporar as regras operativas das obras hidráulicas implantadas ou planejadas para a bacia, representadas pelas usinas hidrelétricas, estações de bombeamento, desvios e barragens de elevação de nível.

Os estudos sedimentológicos terão a finalidade de caracterizar o estado atual de equilíbrio morfológico e de prever as modificações da morfologia do leito fluvial, considerando as interações entre as descargas líquidas e sólidas. Os trechos alvos serão delimitados pelas cabeceiras dos reservatórios, pelos estirões de jusante sob influência direta da operação de barragens e pelos pontos de confluência dos cursos d'água com altas concentrações de descargas sólidas.

As condições de vulnerabilidade à erosão das sub-bacias afluentes ao rio Paraíba do Sul nos trechos alvos serão avaliadas de modo qualitativo, a partir de análise interdisciplinar dos fatores ambientais e antrópicos (relevo, solos, clima, vegetação, ocupação urbana, uso e manejo das terras), através de interpretação de mapas, imagens de satélite e fotos aéreas, levantamentos de campos e geração de mapas em sistemas de informação geográfica.

Serão aplicados modelos matemáticos de simulação, diferenciados para as propagações de hidrogramas em rios e reservatórios e para as análises de erosão e assoreamento. As propagações de vazões serão feitas a partir de modelação hidrodinâmica capaz de simular o escoamento não-permanente e unidimensional através de uma rede de canais abertos.

As simulações de erosão e assoreamento em rios e reservatórios será feita com base no modelo HEC-6. Trata-se de um modelo numérico unidimensional com fundo móvel, destinado à simulação do escoamento em canais com previsão de modificações nas seções fluviais e nos perfis de linha d'água resultante da erosão e do assoreamento através de longos períodos de tempo. O modelo analisa efeitos de dragagens, mineração de areia, depósitos em reservatórios e/ou em trechos de rio sujeitos a assoreamento e outros problemas ligados ao processo hidrossedimentológico do rio.

Nos trechos fluviais onde for possível a adoção da hipótese de escoamento permanente, serão feitas as simulações dos perfis de escoamento mediante a aplicação do modelo HEC-2. Essa hipótese poderá ocorrer em trechos curtos, sem interferência mútua de confluências, podendo ter grande utilidade nas aplicações para zoneamento de planícies de inundação.

O trecho de interesse do rio Paraíba do Sul será dividido em segmentos, com limites de montante e jusante determinados em função das obras hidráulicas, das peculiaridades da morfologia fluvial (corredeiras e confluências), das condições de vulnerabilidade à erosão das sub-bacias afluentes e das condições de contorno.

As condições de contorno a montante serão determinadas pelas vazões defluentes da UHE Funil ou de qualquer outra obra hidráulica definida para a segmentação dos trechos. As condições de contorno a jusante serão definidas pelas estações fluviométricas, soleiras vertentes e, em última instância, pelos níveis de água fixados no estirão sob influência das marés.

O desenvolvimento do programa deverá compreender as seguintes atividades principais, encadeadas:

- a) Inventário e coleta de dados cartográficos disponíveis para os trechos fluviais de interesse, abrangendo os mapas em escala 1:50.000, restituições aerofotogramétricas e ortofotocartas.

- b) Inventário e coleta dos dados fluviométricos disponíveis, através do sistema MSDHD do DNAEE, contendo registros de cotas médias diárias, curvas de calibragem, resumos de medições de descargas líquidas e séries de vazões.
- c) Identificação preliminar das principais obras hidráulicas existentes na bacia e contato com as entidades proprietárias para obtenção das regras operativas e dados cadastrais básicos (plantas e cortes típicos, curvas de descargas, curvas cota-área-volume).
- d) Mapeamento de vulnerabilidade à erosão, por sub-bacia, na escala de 1:50.000.
- e) Fixação de critérios e especificações para a uniformização das referências planialtimétricas identificadas no trecho.
- f) Elaboração de especificações para levantamentos topobatimétricos e campanhas de, definindo tipo, localização e frequência das medições.
- g) Levantamentos de seções topobatimétricas nos segmentos de rios a serem simulados.
- h) medições de descargas sólidas, com coleta de amostras para caracterização granulométrica e determinação de concentrações.
- i) Consolidação do elenco de obras hidráulicas implantadas e planejadas para a bacia, com definição das respectivas regras operativas e curvas de descargas das estruturas de extravasão.
- j) Definição dos segmentos fluviais a serem simulados e respectivas condições de contorno a jusante e montante.
- k) Calibração e verificação do modelo hidrodinâmico, com revisão dos limites dos segmentos fluviais, caso necessário.
- l) Determinação de limites críticos máximos e mínimos para as variáveis hidráulicas e hidrológicas nas seções fluviais de interesse para as análises de qualidade da água.
- m) Zoneamento das planícies de inundação nas áreas urbanas e rurais de interesse, definindo faixas padrão de passagem de enchentes.
- n) Aplicação do modelo HEC-6 para o prognóstico de assoreamento ou erosões em trechos fluviais.

c) Prazo

O programa deverá ser desenvolvido em um prazo de 2 (dois) anos.

d) Custo

O custo estimado para elaboração deste programa é de R\$ 700.000,00

E.4. Desenvolvimento de um Sistema de Acompanhamento de Poluição por Cargas Acidentais em Rios e Reservatórios

a) Objetivo

Implantar na bacia do rio Paraíba do Sul um sistema de gerenciamento e alerta de acidentes capaz de avaliar, por meio de modelagem matemática, a propagação de lançamentos acidentais de poluentes solúveis ao longo dos principais rios e reservatórios, permitindo que o CEIVAP e sua Agência, a Agência Nacional de Águas (ANA) e os órgãos ambientais estaduais e municipais possam coordenar, de forma integrada com a Defesa Civil, operações diversas de prevenção e investigação de acidentes que afetem a qualidade da água, de modo a proteger a população e minimizar os prejuízos, seja pela interrupção temporária de captação de água para abastecimento das cidades e indústrias, seja pelo risco elevado de deterioração dos ecossistemas existentes.

b) Escopo Básico

A bacia do rio Paraíba do Sul apresenta alto grau de desenvolvimento econômico, com a presença de grandes concentrações humanas que utilizam suas águas para abastecimento público, diluição de efluentes domésticos e industriais, geração de energia elétrica, irrigação, pesca, etc. Esses diferentes usos, sem um planejamento integrado, associados à implantação de um sistema viário que interliga os centros urbanos dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, contribuíram, ao longo dos anos, para reduzir a disponibilidade hídrica, degradar a qualidade da água na bacia e propiciar a ocorrência de acidentes com cargas poluentes tóxicas nas indústrias e, também, nas estradas que cruzam a bacia, algumas delas dispostas bem próximas às calhas fluviais.

Nesse sentido, torna-se necessário a implantação de um sistema de monitoramento, acompanhamento e prevenção de lançamentos de poluentes solúveis, apoiado por um sistema computacional de modelagem de qualidade da água, visando avaliar e prevenir os impactos atuais dos lançamentos de efluentes nos principais rios da bacia, associando tais impactos às fontes domésticas e industriais, em condições normais e acidentais, e, também, para simular as consequências de intervenções futuras no sentido de reduzir a magnitude dos lançamentos. Além disso, esse sistema, poderá ser usado para gerar informações sobre qualidade da água em qualquer local do rio Paraíba do Sul e de seus principais afluentes com vistas à concessão de outorga de direito de uso, contribuindo, também, para a gestão dos recursos hídricos da bacia.

Nos últimos anos foram registrados, ao longo da bacia, vários casos de lançamentos acidentais de poluentes por indústrias ou através do sistema viário, ocasionando grandes transtornos para a população. Destacam-se, entre eles, o rompimento da barragem da lagoa de lama tóxica da Companhia Paraibuna de Metais, ocorrido em maio de 1992 e o acidente rodoviário de outubro de 1984, quando um caminhão despejou mais de 30.000 litros de ácido sulfúrico no rio Piabanha, em Pedro do Rio (RJ). O primeiro acidente deixou cerca de meio milhão de pessoas sem abastecimento d'água, obrigando a prefeitura de Campos (RJ) a fechar escolas, hospitais e hotéis. O segundo, além de impedir o abastecimento de água por mais de 48 horas, contaminou as águas do rio Piabanha, dizimando milhares de peixes.

Recentemente, julho de 2002, ocorreu outro acidente no rio Paraíba do Sul, que afetou o abastecimento de água da cidade de Volta Redonda (RJ). Convém registrar que durante este último acidente, após vistoria realizada pela ANA a treze usuários, no trecho compreendido entre as ETA's de Barra Mansa e Volta Redonda, não foi possível detectar o local, nem a

origem do derramamento de óleo, devido ao tempo decorrido entre o aparecimento da mancha poluente e a ação de vistoria.

Este fato, associado aos demais acidentes ocorridos na bacia, assim como a grande importância da bacia do rio Paraíba do Sul e seus afluentes para o abastecimento de água das cidades ribeirinhas e de grande parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, demonstra a necessidade de se implantar um sistema de alerta de acidentes, cujo escopo básico dos estudos e das ações necessárias para seu desenvolvimento deverá abranger os seguintes pontos:

- Planejamento e instalação de rede de estações de monitoramento da qualidade da água, contando, inclusive, com algumas estações providas de dispositivos com alarme biológico. Este programa está apresentado no item E.1 e, portanto, não será incluído nos custos do presente programa.
- Desenvolvimento, calibração, testes e operação do sistema computacional de modelagem da qualidade da água, com interfaces amigáveis, capaz de simular a propagação da mancha de poluição ao longo dos principais rios e reservatórios da bacia, em condições normais e acidentais. O desenvolvimento, calibração, testes e operação desse sistema computacional envolverá diversas atividades, tais como: (a) coleta, análise, atualização e complementação de dados; (b) campanhas de campo, em alguns casos usando traçadores fluorescentes, visando a determinação de tempos de trânsito, dos coeficientes de dispersão, definição de seções de controle, levantamento de seções transversais e medição de vazões, a serem realizadas, pelo menos, na época de estiagem e durante o período de cheias; (c) desenvolvimento dos subsistemas de dados, gráficos, análises, divulgação e implantação dos modelos hidrodinâmicos, de dispersão e de simulação da qualidade da água; (d) estabelecimento da topologia da bacia, envolvendo o levantamento do perfil longitudinal do rio Paraíba do Sul e seus principais afluentes com localização dos postos fluviométricos e de medição da qualidade da água, definição das cargas domésticas e industriais remanescentes e das respectivas vazões efluentes, definição dos coeficientes de reaeração e de decaimento de alguns parâmetros e etc; (e) modelagem das condições atuais e futuras de qualidade da água; (f) realização da calibração e testes dos modelos envolvidos; (g) integração final, correspondendo ao desenvolvimento de interfaces amigáveis integrando os subsistemas desenvolvidos; (h) implantação, testes e treinamento dos operadores do sistema.
- Elaboração de plano de emergência, abrangendo comunicação e divulgação das informações e detalhamento e definição de responsabilidades das ações efetivas de controle e fiscalização da poluição e de proteção da população e dos usuários de água da bacia, envolvendo diversos órgãos e instituições afins;
- Definição de uma rede de laboratórios de análise de qualidade da água;
- Planejamento e operação do Centro de Operação do Sistema de Alerta.

c) Prazo

O prazo previsto para realização desse programa é de 24 meses.

d) Custo

O custo estimado para o desenvolvimento e implantação desse sistema é estimado em R\$ 2.000.000,00.

E.5. Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento da Poluição Difusa

a) Objetivo

Este programa visa o estabelecimento de uma metodologia de avaliação continuada da poluição difusa, como instrumento para controle da qualidade dos recursos hídricos da bacia em áreas de intenso uso agrícola, a partir da aplicação de um modelo de monitoramento na bacia do rio Grande, situada na região serrana (RJ).

b) Escopo Básico

Os estudos realizados indicam que a agricultura praticada na bacia do rio Paraíba do Sul, embora de menor expressão em relação à pecuária e outras atividades produtivas, se concentra em determinadas regiões e, especialmente nas áreas de culturas temporárias, faz-se intenso uso de fertilizantes e defensivos agrícolas. Considerando a vulnerabilidade à erosão que a maioria das terras apresenta, o comprometimento à qualidade das águas pela poluição difusa pode ser extremamente crítico nessas regiões de uso agrícola mais intenso.

A Região Serrana (RJ) destaca-se, nesse aspecto, pelo conjunto de fatores de potencial impacto negativo da atividade agrícola – relevo acidentado, chuvas intensas, alta vulnerabilidade do meio físico à erosão, agricultura temporária (olerícolas), sem práticas de conservação de solo (curva de nível, terraceamento, etc.), próximas aos cursos d'água e em encostas íngremes, com intenso uso de fertilizantes e agrotóxicos (alguns de alta toxicidade).

Ressalta-se que, na bacia do rio Grande, há importantes pontos de captação de água para abastecimento urbano de Nova Friburgo e Bom Jardim a jusante das principais áreas olerícolas, propiciando condições para sua contaminação. Esses municípios estão entre os de maior expressão da atividade agrícola na região, justificando a escolha da bacia do rio Grande para o desenvolvimento deste estudo.

A metodologia proposta se baseia na utilização do modelo AGNPS - *Agricultural Non-Point Source Pollution*, voltado para avaliação de processos erosivos, carga de sedimentos e poluição por fertilizantes e agrotóxicos. Este modelo é capaz de simular os efeitos do carreamento de sedimentos e de poluentes difusos provocado por eventos de chuvas intensas sobre a bacia. Alguns de seus parâmetros físicos são obtidos a partir da descrição geomorfológica da bacia e de sua cobertura, analisadas através da interpretação de mapas, fotos e imagens de satélite, com o auxílio de um sistema de informações geográficas. Outros parâmetros são calibrados a partir de campanhas de campo que medem a chuva, a descarga sólida e a qualidade da água, no próprio curso d'água, procurando relacionar essas variáveis.

De posse dessa ferramenta, é possível diagnosticar a situação da poluição difusa na bacia e, em fase posterior, acompanhar o comportamento dos poluentes para diferentes situações.

Dessa forma, o escopo básico do trabalho se constituirá das seguintes etapas:

1ª) Implantação do Modelo

Esta etapa compreende a coleta de dados básicos e sua preparação para entrada no modelo AGNPS. As tarefas envolvidas nesta etapa deverão compreender:

- Visita de reconhecimento: No início da execução do programa, deverá ser feita uma visita de reconhecimento à região;

- Aquisição de dados básicos: Inclui o levantamento de estudos correlatos para a região, além de mapas analógicos e digitais, imagens e fotos aéreas recentes, informações cadastrais e de uso do solo e dados disponíveis relativos à contaminação por fertilizantes e agrotóxicos em solo, água e sedimentos;
- Análise e tratamento dos dados de sensoriamento remoto: Compreende o tratamento de imagens de satélite com um sistema de informações geográficas e a interpretação de coberturas fotográficas aéreas, que servirá de base para a identificação de feições de uso do solo na imagem;
- Levantamentos de campo: Nesta fase serão dirimidas as dúvidas na identificação das feições de solo, além de coletadas informações referentes a uso de fertilizantes, agrotóxicos, práticas agrícolas, manejo de reservatórios e outras informações pertinentes;
- Estimativa de parâmetros físicos para o modelo AGNPS: Os mapas digitais de uso do solo e outros, analisados com a utilização de um sistema de informações geográficas, serão correlacionados com parâmetros físicos de uso do modelo AGNPS;
- Planejamento e implantação da rede de observações hidrológicas complementar: Como a região não dispõe de pluviógrafos em operação, será necessário planejar e instalar uma rede de pluviógrafos e pluviômetros. Serão também escolhidos locais representativos para medição de descarga líquida e sólida e coleta de amostras para análise de qualidade da água;
- Campanha de campo para calibração do modelo: Consiste na operação da rede hidrológica complementar, monitorando-se a chuva, a descarga sólida, a vazão e a qualidade da água em alguns eventos chuvosos críticos, considerados representativos do comportamento da bacia.

2ª) Análise dos Dados

Nesta etapa, os dados disponíveis serão reunidos e analisados. Os dados hidrológicos serão consistidos e serão preparados os arquivos digitais para uso do AGNPS.

3ª) Calibração do Modelo

Esta tarefa consiste em ajustar parâmetros do modelo AGNPS, a partir da comparação dos resultados da campanha de campo (descarga sólida, vazão e qualidade da água) com resultados obtidos pela simulação com o modelo, de maneira que as simulações reproduzam o mais fielmente possível o comportamento verificado na bacia.

4ª) Diagnóstico da Poluição Difusa

O diagnóstico compreende a descrição da situação atual (incluindo as práticas agrícolas adotadas, fontes poluentes e as condicionantes físicas como uso do solo, geomorfologia e outras) e da resposta do meio físico a essas práticas, indicando as perdas de solo, os locais de origem e deposição de sedimentos, os sedimentos e poluentes transportados e a poluição decorrente nos cursos d'água.

5ª) Avaliação de Intervenções

A quinta etapa corresponde à avaliação de possíveis intervenções na situação atual, analisando-se o efeito de modificações nas condições vigentes de uso do solo, de práticas agrícolas e outras. A partir da simulação de cenários alternativos à situação do diagnóstico, podem-se estabelecer práticas preferenciais e orientações de ocupação do solo.



6ª) Avaliação Continuada

Esta etapa se constitui na estruturação da ferramenta de acompanhamento sistemático, organizando para os gestores da bacia e/ou para as prefeituras dos municípios de Nova Friburgo e Bom Jardim toda a metodologia de avaliação descrita e preparando documentação de orientação, para que continuem o monitoramento e a avaliação da poluição difusa.

Os resultados obtidos nesta simulação poderão ser utilizados como suporte às ações de planejamento direcionadas ao uso agrícola na bacia, tanto para as instituições que atuam na região (EMATER, EMBRAPA, etc.) como para o desenvolvimento de outros estudos e programas do Plano de Recursos Hídricos da bacia, especialmente o programa proposto no item 5.6.5 (Incentivo à Sustentabilidade no Uso da Terra).

c) Prazo

O prazo previsto para realização deste programa é de 2 (dois) anos.

d) Custo

Estima-se um custo total de R\$ 600.000,00.

E.6. Elaboração de Cadastro de Resíduos Sólidos Industriais

a) Objetivo

Obtenção de um cadastro da geração e disposição dos resíduos sólidos industriais para as partes mineira e fluminense da bacia semelhante ao cadastro integrante do *Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais (CADRIS)*, produzido pela CETESB e relativo ao parque industrial paulista.

b) Escopo Básico

Na parte paulista da bacia o grave problema de disposição de resíduos classes I (perigosos) e classe II (não inertes) encontra-se praticamente equacionado em função das eficientes ações de comando e controle exercidas pela CETESB. Essas ações são grandemente apoiadas na exigência do *Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais (CADRIS)*, documento que toda indústria deve obter e que indica, para cada um de seus resíduos, entre outras informações relevantes, sua caracterização, quantidade, destinação e, ainda, a forma de disposição e processamento.

Na parte fluminense o problema dos resíduos classe I (resíduos perigosos) está, também, razoavelmente equacionado, pois, em decorrência dos controles existentes, as grandes indústrias os vêm tratando de forma prioritária. O mesmo já não acontece com os resíduos classe II (resíduos não inertes), onde a elevada quantidade de resíduos produzida, em especial a escória, dificulta sua disposição adequada ou mesmo a incineração. Assim, apesar de a legislação proibir, quantidade expressiva dos resíduos produzidos são destinados a aterros urbanos, muitos deles lixões municipais, tornando imperiosa e necessária uma solução.

Em Minas Gerais o quadro também não é bom. Os resíduos industriais, classe I e II, decorrem, primordialmente, da operação das indústrias de pequeno e médio porte, grande parte delas localizadas nas sub-bacias dos rios Pomba e Muriaé.

A disposição dos resíduos sólidos industriais é de responsabilidade exclusiva de seus geradores, não cabendo ao Poder Público ou mesmo ao CEIVAP financiar a implementação de instalações de disposição que possam receber resíduos de distintas indústrias, atividade essa normalmente exercida pela iniciativa privada.

Diante do atual quadro, torna-se premente criar condições que possibilitem à iniciativa privada avaliar a viabilidade da construção de instalações de centrais de resíduos capazes de atender às pequenas e médias empresas industriais. E a primeira dessas condições é o adequado conhecimento da exata amplitude do problema.

Dessa forma o Programa prevê a realização de um cadastro industrial nas porções mineira e fluminense da bacia para que sejam inventariados os diferentes resíduos sólidos gerados, com sua caracterização, quantidades e, ainda, os atuais locais das disposições.

A elaboração do cadastro envolverá a obtenção, no mínimo, das seguintes informações:

- Razão social da indústria
- Atividade econômica, de acordo com a classificação CNAE
- Endereço completo da indústria
- Resíduos gerados (perfeita caracterização dos resíduos, classes, quantidades)



- Forma de estocagem dos resíduos antes de sua destinação final
- Destino final atualmente dado aos resíduos gerados

c) Prazo

O prazo previsto para a realização do cadastro é de 6 meses

d) Custo

O custo estimado para a realização do cadastro na área de atuação do Comitê Piabanha é de R\$ 150.000,00.

F. PLANO DE PROTEÇÃO DE MANANCIAIS E SUSTENTABILIDADE NO USO DO SOLO

Os programas concebidos neste Plano de Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo resultam do conhecimento acumulado com o estudo dos problemas ambientais da bacia do rio Paraíba do Sul e especialmente com a elaboração dos subprogramas de controle de erosão dos PQAs, dos projetos-pilotos de controle de erosão do Projeto Inicial (PPG) e do estudo sobre critérios e diretrizes para áreas com restrições de uso, realizado como parte dos documentos do Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul (PGRH-010 Volume 8).

Todos os programas propostos neste Plano têm como meta principal a melhoria da qualidade e da disponibilidade de água na bacia, através de ações voltadas para a proteção dos mananciais e a sustentabilidade no uso do solo da bacia como um todo. No entanto, na condição de plano de bacia, as diretrizes aqui colocadas não encerram todas as ações e recursos necessários e desejáveis para atingir condições ideais de proteção dos mananciais e de uso sustentável do solo na bacia. Atingir tais condições demanda, não só projetos e recursos, mas, principalmente, maior participação e engajamento dos diversos atores da bacia relacionados ao tema, na discussão de critérios e meios de realização das ações necessárias. Nesse sentido, os programas apresentados a seguir foram concebidos com enfoque principal em atividades de apoio à mobilização social e à capacitação institucional para o desenvolvimento do Plano a longo prazo, a partir de uma fase inicial de curto prazo (1 a 3 anos), na qual devem ser estabelecidas as bases para sua continuidade.

Como melhor estratégia, o Plano deve ser implantado integralmente, com a execução de todos os programas no mesmo período. Não foram definidos locais específicos de intervenção. Em toda a bacia são expressivos os problemas de escassez de florestas e de áreas degradadas por erosão, com causas e conseqüências diversas, complexas e interrelacionadas. A seleção e hierarquização das áreas para implantação de ações, ao longo do desenvolvimento do Plano, deverá ser discutida e conduzida pelo CEIVAP, Comitês e Consórcios de Sub-Bacias, com o suporte das atividades desenvolvidas no curto prazo dos programas.

Destaca-se que, já na fase de curto prazo, todos os programas contemplam atividades que atendem à bacia como um todo (tais como pesquisas básicas, mobilização social e capacitação institucional). Somente para a execução de projetos de intervenção (reflorestamentos principalmente) deverão ser selecionadas áreas prioritárias. Em princípio, como diretriz para esta seleção, deve ser consultado o item 3.3 do Diagnóstico deste Plano de Recursos Hídricos e o documento PGRH-010 Volume 8, que apresentam uma avaliação de criticidade ambiental, por sub-bacia, considerando principalmente as condições de vulnerabilidade à erosão e percentual de cobertura florestal.

Na etapa de curto prazo, a partir do segundo ano, sugere-se implantar alguns projetos demonstrativos (projetos pilotos), para os quais definiu-se um valor de referência em cada programa do Plano. No entanto, os recursos necessários para expandir os programas para o longo prazo e realizar novos projetos em diversas regiões da bacia deverão ser estimados e alavancados a partir da realização dos próprios programas, no curto prazo.

Ressalta-se ainda que este Plano de Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo está previsto para toda a bacia do rio Paraíba do Sul, nos respectivos Cadernos de Ações e recomenda-se que sua execução seja coordenada pela AGEVAP.

F.1. Geração de Mapas Cartográficos e Temáticos

a) Objetivos

Este programa foi concebido visando suprir os demais programas com as bases cartográficas e temáticas necessárias, principalmente os programas deste Plano de Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo.

b) Escopo Básico

Um dos maiores entraves para o desenvolvimento de diagnósticos e planos de ação é a falta de bases cartográficas e mapas temáticos atualizados e em escala adequada, especialmente em grandes áreas, como a bacia do rio Paraíba do Sul. Normalmente, recursos e prazos para elaborar diagnósticos e planos são insuficientes para que se possa reunir e preparar uma base cartográfica em condições satisfatórias aos objetivos e metas que se deseja atingir. A produção de base cartográfica (digitalização e edição de cartas) pode consumir mais de 50% das horas de elaboração de um projeto e, muitas vezes, esforços e custos adicionais desnecessários são despendidos por falta de conhecimento do que já existe de bases adequadas, porém não facilmente disponíveis.

Tendo em vista as dimensões da bacia e as diversas esferas político-administrativas existentes (federal, estaduais e municipais) com atribuições diretas ou indiretas de produção e uso de mapas, justifica-se que a tarefa de suprimento adequado em informações e bases cartográficas e temáticas para o desenvolvimento das ações de estudo e planejamento se constitua em um programa permanente na bacia do rio Paraíba do Sul.

Considera-se, portanto, fundamental a realização deste programa de geração de mapas, a longo prazo, especialmente visando suprir a grande demanda por mapas atualizados e em escala de detalhe para o desenvolvimento dos programas que compõem este Plano de Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo, além de gerar produtos úteis a outros programas, projetos e estudos na bacia.

Em linhas gerais, o escopo deste programa deverá consistir de:

Formação e Atualização de Banco de Dados - deverão ser identificados e obtidos todos os mapas cartográficos e temáticos já existentes, de interesse para o Plano. Tendo em vista o escopo dos demais programas, os mapas de cobertura florestal e uso da terra serão prioritários. Os produtos obtidos e produzidos para a bacia deverão ser catalogados em banco de dados, informando coordenadas, escala, data de publicação, legenda temática, área de abrangência, fontes (fotos aéreas, imagens.) e métodos utilizados na geração dos mapas, forma disponível (digital ou papel), instituição responsável e demais informações que sejam pertinentes para a identificação completa dos produtos.

Armazenamento dos Dados - O material e o banco de dados deverão ser armazenados prioritariamente na AGEVAP, que deverá dispor de local adequado para instalação de equipamentos (mapotecas, arquivos, armários, mesas, pranchetas, computadores, impressoras, plotters, etc.). O custo para implantação dessa infra-estrutura está previsto no programa homólogo inserido no Caderno 2, relativo à região da bacia onde está situada a AGEVAP.

Produção de Catálogo e Reprodução dos Mapas – o banco de dados cartográficos da bacia deverá ser consolidado em documento impresso e em formato digital para distribuição às



equipes dos demais programas e para os usuários em geral na bacia, com a listagem completa dos produtos obtidos e gerados ao longo do programa, devidamente identificados. Deverão ser produzidas cópias dos mapas para uso das equipes dos demais programas deste Plano, de acordo com as demandas específicas.

Definição e Dimensionamento de Novos Mapas Temáticos - regularmente, deverão ser definidos e dimensionados os mapas temáticos a serem produzidos, além dos já existentes, visando atender prioritariamente às necessidades dos demais programas deste Plano;

Execução de Novos Produtos - de acordo com as demandas para desenvolvimento de estudos/projetos e os recursos disponíveis, deverão ser produzidos novos produtos cartográficos para a bacia, envolvendo levantamentos aerofotogramétricos, restituição e mapeamentos temáticos específicos.

Ressalta-se que, no que tange à geração de novas bases cartográficas, este programa deverá dar prioridade às áreas rurais da bacia. Para as áreas urbanas, está previsto levantamento aerofotogramétrico com restituição digital em escalas de 1:10.000 e de 1:2.000, entre as ações prioritárias do Plano de Drenagem Urbana e Controle de Cheias.

c) Prazos

Em princípio, este programa deve ser desenvolvido a longo prazo (horizonte de 20 anos), com uma fase inicial de curto prazo (3 anos) para aquisição e organização dos mapas disponíveis e produção das bases e informações essenciais para início dos demais programas.

d) Custos

Considerando-se as necessidades de bases cartográficas e temáticas projetadas para o desenvolvimento dos demais programas, estima-se para a área e atuação do O Comitê Piabanha uma demanda de recursos da ordem de R\$ 1.950.000,00, prevendo a aplicação de 20% deste valor na fase inicial (3 anos) do programa.

F.2. Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente

a) Objetivos

Este programa visa subsidiar iniciativas de proteção dos recursos hídricos, com base nos instrumentos normativos federais voltados para a proteção das áreas de preservação permanente (APP), em especial aquelas situadas em torno de nascentes e nas margens dos cursos d'água, com ênfase em APP das áreas rurais. Para as áreas urbanas, está previsto, no Plano de Drenagem Urbana e Controle de Cheias, um programa semelhante de recuperação de faixas marginais dos corpos hídricos, que deverá ser desenvolvido de modo integrado a este programa.

b) Escopo Básico

Área de preservação permanente (APP) é definida pelo Código Florestal (Lei 4771/65), como “área protegida nos termos dos Arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.” Os referidos artigos do Código Florestal e as Resoluções CONAMA 302 e 303/02 definem onde e com que critérios são consideradas APP – margens de rios, lagos, lagoas e reservatórios, nascentes, topos de morros, encostas, etc.

Conforme diagnóstico realizado, as condições de cobertura florestal da bacia do rio Paraíba do Sul estão muito aquém do necessário para uma adequada proteção das águas da bacia. A manutenção das florestas remanescentes e a recuperação das florestas nas APP mais críticas para a qualidade dos recursos hídricos devem fazer parte das diretrizes e metas do processo de implantação da Política de Recursos Hídricos na bacia.

No entanto, são reconhecidamente grandes as dificuldades de ordem técnica, legal, institucional, cultural e econômica para a efetiva proteção das APP e, justamente por isso, o escopo deste programa foi elaborado com ênfase em ações de suporte à mobilização social e político-institucional voltadas para a identificação e viabilização dos meios que possam garantir a realização de ações estruturais de recuperação e proteção de APPs.

Assim, o escopo deste programa deverá contemplar atividades de:

- Pesquisa Básica - Existem grandes lacunas na pesquisa básica no país para subsidiar processos de decisão na área ambiental. Uma delas refere-se às espécies vegetais e aos métodos mais adequados para a recuperação de APPs, especialmente para mata ciliar. Neste programa, devem ser iniciados alguns estudos nessa linha, partindo-se dos conhecimentos científicos e práticos que já existem para as condições ambientais da bacia, como primeiro passo para iniciar um processo que deverá ser contínuo, integrando as instituições que atuam em pesquisa e extensão neste tema.
- Diagnóstico das Áreas Prioritárias - avaliação das condições de meio físico, cobertura vegetal e uso do solo em bacias e locais prioritários para o desenvolvimento de ações de recuperação e proteção de APP. Devem ser identificadas as condições socioeconômicas da população que reside nessas áreas, visando subsidiar processos de decisão quanto a alternativas de moradia e sustento, incluindo a possibilidade de permanência na APP, dentro de prerrogativas legais;
- Mobilização e Capacitação - realização de workshops e cursos de capacitação para técnicos de prefeituras, órgãos ambientais e ONGs, contemplando os aspectos de ordem legal, técnica e social relacionados ao tema. Este processo deverá, especialmente, criar



bases para programas de educação ambiental a serem planejados e desenvolvidos em escala piloto no escopo deste programa;

- Produção de Mudanças - levantamento das condições atuais de produção de espécies nativas na bacia, verificando espécies, quantidades produzidas, infra-estrutura, recursos disponíveis, etc., para o planejamento da ampliação da capacidade atual, tanto em termos de quantidade como de diversidade. Esta atividade deve ser realizada com consulta às equipes dos demais programas que prevêem ações de plantio de espécies florestais;
- Captação de Recursos - identificação de fontes de recursos financeiros para realização das ações de recuperação de APP a longo prazo;
- Elaboração de Projetos - estudo de alternativas, seleção e planejamento detalhado de ações para recuperação e proteção de APP, incluindo projetos para ampliação e/ou instalação de viveiros, ações estruturais (preparação de terreno, plantios, etc.) e ações não estruturais, tais como educação ambiental com as comunidades envolvidas e apoio institucional para atividades econômicas autorizadas por lei.

A hierarquização das áreas para a realização de diagnóstico e implantação de projetos de recuperação, ao longo do desenvolvimento do programa, deverá ser discutida e conduzida pelo CEIVAP, Consórcio e Comitê da Bacia, com apoio das atividades de pesquisa e mobilização previstas no programa e conforme a disponibilidade de recursos.

Como base técnica para a seleção de áreas prioritárias, devem ser consultados os estudos das condições de criticidade ambiental das bacias dos rios Piabanha, Paquequer e Preto, apresentados no diagnóstico deste Plano de Recursos Hídricos – Resumo e no documento PGRH-010, Volume 8.

c) Prazos

Este programa, tal como os demais deste Plano, deverá ser desenvolvido a longo prazo (horizonte de 20 anos), a partir de uma fase inicial de curto prazo (3 anos), onde deverão ser estabelecidas as bases para sua continuidade.

d) Custo

Estima-se um valor de R\$ 6.500.000,00 para a recuperação de APPs em áreas mais críticas, a longo prazo, com a aplicação de 20% deste valor na fase inicial (de 3 anos) definidora das bases de continuidade do programa.

F.3. Integração das Unidades de Conservação à Proteção dos Recursos Hídricos

a) Objetivos

Este programa visa promover uma maior integração das UCs existentes com as demandas de proteção dos recursos hídricos na bacia, bem como avaliar a necessidade de criação de novas UCs para atendimento a essas demandas.

b) Escopo Básico

Unidades de Conservação têm grande importância na proteção dos recursos hídricos, especialmente na bacia do Paraíba do Sul, tendo em vista que a maior parte das UCs existentes localiza-se em regiões montanhosas, nas cabeceiras de importantes rios da bacia.

Verifica-se que, além de importantes Parques Nacionais e Estaduais, entre as UCs existentes na bacia do Paraíba do Sul, há um grande número de APAs – Áreas de Proteção Ambiental – que têm por objetivo restringir os usos em determinadas áreas, sem proibir a ocupação e a utilização dos recursos naturais. As APAs geralmente são criadas em áreas onde a ocupação e o uso do solo já causaram danos ambientais, mas alguns atributos do meio ambiente precisam ser resguardados em benefício dos próprios habitantes e usuários.

Neste programa, a situação das UCs existentes na área de atuação do Comitê Piabanha deverá ser alvo de um estudo detalhado, que identifique as características peculiares de cada UC em relação aos recursos hídricos que protegem, as demandas institucionais para gerenciamento, fiscalização e controle, bem como as possibilidades de expansão de seus limites nos casos em que a necessidade de proteção de mananciais indicar. Destaca-se nessa bacia a existência do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e da APA de Fervedouro.

Para os propósitos deste Plano de Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo, a identificação e a avaliação das condições ambientais e sociais das UCs e seu entorno têm grande importância, como base para estudos de alternativas de uso sustentável e medidas de proteção dos recursos hídricos, em áreas próximas a uma infra-estrutura de conservação. Boa parte dos projetos a serem desenvolvidos nos demais programas deste Plano pode ser direcionada para essas áreas de entorno, no sentido de otimizar a aplicação dos recursos em ações diversificadas e integradas e de auxiliar os órgãos gestores das UCs na definição dos limites e das normas específicas de regulamentação da ocupação e uso dos recursos na zona de amortecimento e nos corredores ecológicos. Algumas UCs poderão ser pontos de apoio e referência para iniciativas de recomposição florestal de APP e Reserva Legal em propriedades rurais do entorno.

A criação de novas UCs para a proteção dos remanescentes florestais da bacia é outro aspecto importante deste programa. Supõe-se que aproximadamente 50% das florestas remanescentes na bacia do Paraíba do Sul não fazem parte de Unidades de Conservação. Em áreas prioritárias para a proteção de mananciais, devem ser avaliadas as possibilidades de novas UCs, especialmente da categoria de Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN).

O desenvolvimento deste programa deverá contemplar atividades de mobilização social, capacitação, educação ambiental e apoio técnico e institucional para elaboração e execução de planos de manejo e de projetos de pesquisa, infra-estrutura, proteção e uso sustentável nas UCs e seus entornos.



A hierarquização das UCs para apoio à implantação de projetos, ao longo do desenvolvimento do programa, deverá ser discutida e conduzida pelos Comitês, com suporte dos estudos e atividades de mobilização desenvolvidas no programa e conforme a disponibilidade de recursos.

Destaca-se que o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (Lei Federal 9.985, de 18/07/2000) traz uma questão de interesse especial para este programa. Os artigos 47 e 48 do SNUC definem que órgãos ou empresas, públicos ou privados, responsáveis por abastecimento de água e energia elétrica, que sejam beneficiários da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, devem contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade.

c) Prazos

Este programa, tal como os demais deste Plano, deverá ser desenvolvido a longo prazo (horizonte de 20 anos), a partir de uma fase inicial de curto prazo (2 anos), onde deverão ser estabelecidas as bases para sua continuidade.

d) Custo

Para longo prazo, definiu-se um valor de R\$3.000.000,00 para apoiar os órgãos gestores na melhoria da infra-estrutura das UCs, tais como veículos para fiscalização, instalações para visitação pública e para pesquisa, além da previsão de recursos para a criação de novas UCs e o desenvolvimento contínuo de atividades de mobilização, capacitação, diagnóstico socioambiental e educação ambiental. Na fase inicial do programa, de curto prazo, deverão ser aplicados cerca de 15% desse valor, especialmente em planos de manejo, em formação e fortalecimento de Conselhos Gestores e no estabelecimento das bases de continuidade do programa.



F.4. Capacitação e Apoio para Monitoramento e Controle de Queimadas

a) Objetivos

Este programa visa contribuir para a melhoria das condições de monitoramento e controle de queimadas na bacia, especialmente nas áreas próximas aos locais de plantio dos projetos a serem realizados a partir deste Plano.

b) Escopo Básico

As queimadas ocorrem em toda a bacia do Paraíba do Sul com acentuada frequência, o que contribui para a degradação dos solos, aumentando os processos erosivos e colocando em risco os poucos remanescentes florestais da bacia.

O escopo deste programa está calcado em um enfoque preventivo, atuando em duas vertentes de suporte ao trabalho das instituições responsáveis pelo controle das queimadas; a) a produção de dados para monitoramento e b) a mobilização social para diminuir as ocorrências e controlar pequenos focos.

Estão previstas as seguintes atividades neste programa:

- mapeamento e classificação das ocorrências de queimadas, identificando áreas mais sensíveis e riscos, intensidade e causas mais prováveis dos eventos;
- identificação das demandas e fontes de recursos para aquisição de equipamentos nos órgãos de prevenção e controle de queimadas;
- realização de eventos diversos na bacia (seminários, palestras em escolas, campanhas na mídia e nas estradas, etc.), especialmente nos períodos secos do ano;
- formação de agentes locais para educação ambiental nas escolas e comunidades e para dar apoio ao trabalho preventivo e de combate a pequenos focos de incêndio;

As atividades de mobilização e de formação de agentes locais deverão ser mais intensas nas áreas selecionadas para os demais programas deste Plano que envolvem ações de plantio e principalmente nas regiões próximas às Unidades de Conservação e remanescentes florestais da bacia.

c) Prazos

Este programa deverá ser desenvolvido ao longo de 10 anos, a partir de uma fase inicial de curto prazo (1 ano), onde deverão ser estabelecidas as bases para sua continuidade.

d) Custo

Estima-se um valor total de R\$3.250.000,00 para a realização deste programa, incluindo recursos para aquisição de equipamentos de apoio à ação dos agentes locais. Na fase inicial do programa, de curto prazo, deverão ser aplicados cerca de 15% desse valor

F.5. Incentivo à Sustentabilidade no Uso da Terra

a) Objetivo

Este programa tem por objetivo apoiar iniciativas de desenvolvimento econômico que estejam de acordo com princípios e critérios de sustentabilidade no uso dos recursos naturais e culturais, especialmente aquelas que contribuam para a redução dos impactos negativos sobre a qualidade dos recursos hídricos.

Espera-se principalmente que este programa possa contribuir para a melhoria das condições técnicas e econômicas dos produtores rurais, no sentido de modificar ou adotar formas mais adequadas de uso e manejo do solo em áreas críticas para a proteção dos recursos hídricos.

b) Escopo Básico

A degradação das terras da bacia deve-se, em parte, à falta de condições técnicas e econômicas dos produtores rurais para modificar ou adotar formas mais adequadas de uso e manejo do solo e dos recursos naturais em geral. A constante perda de produtividade reduz a capacidade financeira dos produtores para arcar com os custos de investimento em práticas de conservação de solo e com os riscos de adotar alternativas de uso e manejo pouco conhecidas ou experimentadas, cujo retorno econômico é incerto.

Este programa prevê um conjunto de atividades voltadas para conhecimento básico, mobilização social e capacitação institucional para a elaboração e execução de projetos de desenvolvimento sustentável, que contribuam para reduzir os impactos das formas atuais de uso dos recursos e garantir meios de sobrevivência à população nas áreas rurais. Entre os critérios de seleção das áreas para execução dos projetos, dever-se-á levar em conta as prioridades para proteção de recursos hídricos na bacia.

Para que este programa se desenvolva a médio e longo prazos, as seguintes atividades devem ser continuamente realizadas:

- a) levantamentos de capacidade de uso das terras e pesquisa de alternativas técnicas de uso sustentado dos recursos naturais e culturais, tais como o uso de sistemas agroflorestais, produção de plantas ornamentais, ecoturismo, etc.);
- b) identificação de áreas prioritárias e mobilização social para elaboração de projetos;
- c) identificação das possibilidades de financiamento a iniciativas de uso sustentável e apoio institucional e técnico para a captação de recursos;
- d) capacitação dos órgãos de extensão rural e outras instituições de interesse;

Destaca-se que a comunicação técnica é fundamental para o processo de gestão participativa. Os atores envolvidos devem inclusive contribuir na elaboração de material informativo, com sugestões e críticas aos aspectos pertinentes às suas áreas de atuação e conhecimento (mesmo que informal). Deverão ser produzidas cartilhas e manuais para os produtores rurais, com dados, mapas, ilustrações e textos sintéticos e claros, contendo resultados dos estudos realizados.

Para as áreas selecionadas, deverão ser realizados mapeamento de capacidade de uso das terras, diagnóstico socioambiental participativo e apoio aos produtores na elaboração e implantação de projetos que visem adequar as formas de uso às condições de capacidade de



uso das terras, em especial àquelas que contribuam para a proteção dos recursos hídricos e seu uso racional.

A hierarquização das áreas para diagnóstico e implantação de projetos, ao longo do desenvolvimento do programa, deverá ser discutida e conduzida pelos Comitês, com suporte das atividades de pesquisa e mobilização previstas no programa e conforme a disponibilidade de recursos.

c) Prazos

Este programa deverá ser desenvolvido ao longo de 20 anos, a partir de uma fase inicial de curto prazo (3 anos), onde deverão ser estabelecidas as bases para sua continuidade.

d) Custo

Estima-se um valor total de R\$4.000.000,00 para atender às atividades de mapeamento de capacidade de uso das terras e as demais atividades necessárias de suporte aos produtores rurais nos empreendimentos voltados para a sustentabilidade no uso da terra, incluindo apoio na obtenção de recursos financeiros para execução dos projetos. Desse total, cerca de 10% deverão ser aplicados na fase inicial do programa.

F.6. Incentivo à Produção Florestal Sustentada

a) Objetivo

Este programa foi concebido com o objetivo de incentivar a ‘vocação natural’ da maior parte das terras da bacia – cobertura florestal – formando as bases para a elabora o de projetos de produ o florestal sustentada, que consiste no aproveitamento econ mico da floresta “em p ” (sem corte raso).

b) Escopo Básico

Este programa deverá concentrar-se no desenvolvimento de métodos de produ o florestal sustentada em áreas destinadas   Reserva Legal das propriedades rurais.

Reserva Legal   definida pelo Código Florestal nos seguintes termos - “ rea localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preserva o permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais,   conserva o e reabilita o dos processos ecológicos,   conserva o da biodiversidade e ao abrigo e prote o de fauna e flora nativas”. Na reserva legal   permitido o uso sustentado da floresta e proibido o corte raso.

De acordo com os critérios definidos na Lei, para a região onde se insere a bacia do rio Paraíba do Sul, devem ser destinados 20% da propriedade rural ( rea pública ou particular) para Reserva Legal, excluídas desse percentual as áreas de preserva o permanente. Estima-se na área de atua o do Comitê Piabanha um déficit de cobertura florestal da ordem de 128.000 hectares, para atingir os 20%.

Nesse contexto, este programa deverá contribuir para o desenvolvimento de uma ‘cultura florestal’ na bacia, que reconheça valor econ mico e social nos produtos e serviços fornecidos pela floresta “em p ”, dentre os quais a fun o hidrológica das florestas deve ser considerada prioritária e parte integrante dos critérios de sele o de áreas para projetos específicos.

Para que este programa se desenvolva a médio e longo prazos, as seguintes atividades devem ser continuamente realizadas:

- a) pesquisas básicas para identifica o e desenvolvimento de alternativas técnicas de manejo florestal sustentado, considerando potencialidades ambientais, econômicas e sociais;
- b) identifica o de áreas prioritárias e mobiliza o social para elabora o de projetos.
- c) identifica o das possibilidades de financiamento a iniciativas de manejo florestal sustentado e apoio institucional e técnico para a capta o de recursos;
- d) capacita o dos órgãos de extensão rural e outras institui es de interesse;

Na pesquisa básica, devem ser estudadas espécies e métodos, iniciativas locais de produ o florestal sustentada e demandas locais e regionais de produtos madeireiros e não madeireiros.

No campo da pesquisa de alternativas, insere-se o tema ‘florestas sociais’ - uma vertente promissora em todo o mundo, cada vez mais estudada e experienciada. Deverão ser consideradas experiências de manejo florestal social (ou comunitário) desenvolvidas ou em desenvolvimento no país (em áreas de mata atlântica especialmente) que visem atender mutuamente às necessidades de conserva o ambiental e de sustento das comunidades, principalmente no suprimento de lenha e de frutos comestíveis. Tais iniciativas têm grande



potencial para o provimento dos serviços ambientais das florestas, especialmente o controle de erosão, a fixação de carbono e a proteção de recursos hídricos.

Para as áreas selecionadas, deverão ser realizados mapeamentos, diagnóstico socioambiental participativo e apoio aos produtores na elaboração e implantação de projetos de manejo florestal sustentado.

A hierarquização das áreas para diagnóstico e implantação de projetos, ao longo do desenvolvimento do programa, deverá ser discutida e conduzida pelos Comitês, com suporte das atividades de pesquisa e mobilização previstas no programa e conforme a disponibilidade de recursos.

c) Prazos

Este programa, tal como os demais deste Plano, deverá ser desenvolvido a longo prazo (horizonte de 20 anos), a partir de uma fase inicial de curto prazo (3 anos), onde deverão ser estabelecidas as bases para sua continuidade.

d) Custo

Estima-se um valor de R\$3.500.000,00 a serem aplicados a longo prazo em atividades de diagnóstico socioambiental, mobilização e as demais atividades necessárias de suporte aos produtores rurais para elaboração de projetos de produção florestal sustentada e captação de recursos para sua execução, a longo prazo.

Para a fase inicial do programa deverão ser aplicados cerca de 15% desse valor, concentrados nas atividades de pesquisas e mobilização.

F.7. Apoio Técnico e Institucional para Controle da Erosão em Áreas Rurais

a) Objetivo

Este programa tem por objetivo dar suporte técnico e institucional a proprietários rurais para o tratamento de situações mais críticas de erosão. Contempla também apoio à recuperação de algumas estradas não pavimentadas que percorrem margens de rios, principalmente as estradas mais regularmente utilizadas para transporte de produtos agropecuários.

b) Escopo Básico

Os processos intensos de erosão, na forma de ravinas e voçorocas, ocorrem em grande quantidade na bacia, representando fontes significativas de produção de sedimentos que vêm prejudicando a qualidade dos recursos hídricos, há muitas décadas. Na área de atuação do Comitê Piabanha existem mais de 60.000 hectares de terras em situação crítica de vulnerabilidade à erosão.

Neste programa, estão previstas as seguintes atividades:

- mapeamento e diagnóstico detalhado das situações mais críticas de erosão em áreas rurais (ravinas e voçorocas) e em estradas não pavimentadas (taludes e leito desprotegidos);
- levantamento de métodos e técnicas mais adequados para as situações identificadas na bacia;
- realização de atividades de mobilização e capacitação;
- identificação de fontes de recursos financeiros e apoio para a captação;
- identificação de demandas e meios para a melhoria da capacidade institucional;
- apoio a produtores rurais e instituições para a elaboração e execução de projetos de recuperação de áreas degradadas por erosão.

c) Prazos

Este programa, tal como os demais deste Plano, deverá ser desenvolvido a longo prazo (horizonte de 20 anos), a partir de uma fase inicial de curto prazo (2 anos), na qual deverão ser estabelecidas as bases para sua continuidade.

d) Custo

Estima-se um valor total de R\$4.100.000,00 a serem aplicados a longo prazo em atividades necessárias de suporte a produtores rurais, DER e prefeituras para elaboração de projetos de recuperação de áreas degradadas por erosão e para captação de recursos para sua execução. Cerca de 10% desse valor devem ser aplicados na fase inicial do programa, especialmente no conhecimento detalhado do problema e na mobilização de produtores rurais e demais atores envolvidos.

G. FERRAMENTAS DE CONSTRUÇÃO DA GESTÃO PARTICIPATIVA

São inúmeros os desafios para a mudança nas práticas de gestão no Brasil, de tradição setorial no aproveitamento e proteção das águas e centralizada no âmbito das esferas federal e estadual. De fato, as atividades relativas ao aproveitamento, conservação, proteção e recuperação das águas foram, quase sempre, confinadas a nichos técnicos, tendo como principal conseqüência à ausência de mecanismos de compreensão e apropriação por parte do público não-especializado, no entanto diretamente envolvido ou interessado pela gestão das águas.

Um dos maiores desafios do processo atual de implementação de novas políticas de gestão de recursos hídricos, federal e estaduais, é a construção de uma gestão efetivamente descentralizada e participativa, o que requer ações de sensibilização, informação e capacitação de novos atores (municípios, usuários, organizações civis, sociedade civil em geral) para questões político-institucionais e atividades técnicas em torno da gestão das águas. Na verdade, trata-se de um caminho de mão dupla, onde, de um lado, a agenda dos comitês de bacia determina as questões em torno das quais a gestão participativa deve ser construída (instrumentos de gestão, aspectos legais, políticos e institucionais, problemas das águas, etc.); de outro lado, faz-se absolutamente necessário que essas questões sejam adequadas à realidade local/regional, suas demandas prioritárias e os seus níveis de sensibilização, informação e mobilização.

Portanto, o processo de construção de uma gestão participativa pressupõe o desenvolvimento e aplicação de instrumentos que sejam capazes de apreender, tratar, adaptar e socializar todas as questões estratégicas do comitê — em grande parte de natureza essencialmente técnica — de forma apropriada e atraente, para os novos atores potencialmente participantes do processo de tomada de decisão, seja no âmbito dos comitês de bacia, audiências públicas ou seminários de discussão.

Vários são os conceitos e estratégias de ação, por vezes bem desenvolvidos e aprofundados, a serviço de iniciativas que buscam estimular e fortalecer a consciência ambiental, o exercício da cidadania e formas participativas de gestão do meio ambiente e das águas, dentre os quais podemos citar: a educação ambiental, a mobilização social, a capacitação, a comunicação social-institucional e o tratamento da informação qualificada.

O universo de atuação de programas concebidos sob esses conceitos é bastante abrangente, comportando, às vezes, espaços importantes de sobreposição como é o caso notadamente da educação ambiental e da mobilização social.

Entende-se por educação a formação integral do homem para viver em sociedade. Como cada sociedade passa por mudanças de tempo e de espaço, não se pode pensar numa única educação. A educação passa pelo saber (conhecimento), saber fazer (desenvolvimento e aprimoramento de habilidades e competências) e saber ser (compromisso com valores, desenvolvimento de atitudes). Ela se transmite a cada instante por diferentes meios e instrumentos para todos em todas as idades, por tanto não se restringe a educação escolar/formal. A educação pode ter como finalidade manter o “*status quo*” ou transformar e reconstruir a realidade. A educação ambiental tem, também, esse caráter amplo de transmitir conhecimento, trabalhar conceitos e desenvolver habilidades e atitudes voltadas para as questões de preservação, conservação, recuperação do meio ambiente físico e social. Na sua origem, dá indicação de estar voltada para a transformação/reconstrução da realidade e pressupõe, portanto, uma mudança no “*status quo*”. A educação ambiental pode ser identificada com o método Paulo Freire de alfabetização que está voltado para a cidadania. Já

a mobilização pode ser definida como um conjunto de ações que buscam levar o indivíduo a agir coletivamente, seja na identificação e na discussão de um problema seja na busca de soluções. As ações de mobilização pretendem resultados a curto prazo, diferentemente das ações de educação ambiental das quais esperam-se resultados a médio e longo prazo. Através da mobilização se espera aumentar o poder de um determinado grupo no processo decisório. Por isso está implícita, na mobilização, uma ação política.

Dessa forma, determinados programas de mobilização poderiam ser programas de educação ambiental, na concepção acima ou no espírito da Lei de educação ambiental⁶. Por outro lado, boa parte das ações que poderiam ser intituladas de educação ambiental é concebida e aplicada como programas de mobilização⁷.

Além dessa parcial sobreposição no âmbito de conceitos e aplicação, as diferentes ferramentas aqui identificadas a serviço da gestão participativa — educação ambiental, mobilização, comunicação e capacitação —, mesmo comportando programas específicos, estão, às vezes, intimamente interligados. Por exemplo:

- a comunicação, por exemplo, permeia todos eles da concepção à aplicação;
- programas de capacitação podem ser especialmente concebidos no escopo de programas de educação ambiental e mobilização social;
- ou ainda, a implementação de uma determinada atividade do comitê pode combinar duas ou todas as ferramentas disponíveis para o envolvimento de uma vasta gama de atores interessados pela questão⁸.

Diante das inúmeras possibilidades de estruturação, combinação e interfaces dessas ferramentas ou mecanismos a serviço da gestão participativa, optou-se aqui por uma abordagem livre, sistêmica e flexível onde o conjunto deve estar estreitamente articulado com a agenda do CEIVAP e em harmonia com as demandas locais e a agenda dos outros organismos de bacia (comitês de sub-bacia, consórcios intermunicipais, associação de usuários, etc.)

Dessa forma, são privilegiadas as atividades que requerem o envolvimento dos atores da bacia do rio Paraíba do Sul, valendo-se dos conceitos e estratégias de ação próprios a cada uma das ferramentas. Ou seja, a educação ambiental, a mobilização, comunicação e capacitação – no âmbito do CEIVAP – devem constituir-se, no seu conjunto, em atividades-meio para alcançar os objetivos de integração e participação de todos os envolvidos e interessados na gestão das águas da bacia. Todas essas atividades, portanto, deverão ser totalmente aderentes à agenda do CEIVAP.

Para a formatação das propostas de cada um desses programas — e a conseqüente definição dos seus objetivos, abrangência e conteúdo mínimo —, é imprescindível considerar o importante capital acumulado pelo CEIVAP junto aos atores da bacia, ao longo dos anos, dentre os quais se destacam⁹:

⁶ Lei federal nº 9795/99, relativa à Política Nacional de Educação Ambiental.

⁷ Ver os conceitos abrangentes de mobilização social de, por exemplo, J.B. TORO, N.M. DUARTE WERNECK, *Mobilização social: um modo de construir a democracia e a participação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Recursos Hídricos, ABEAS, UNICEF, 1997. O Programa de Mobilização Participativa do CEIVAP, aplicado na bacia do rio Paraíba do Sul, é um bom exemplo: Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul, *Programa de Mobilização Participativa e Estratégias de Aplicação*. Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente/COPPE/UFRJ: Relatório PPG-RE-023-RO, fevereiro de 2000.

⁸ Um exemplo concreto são os Programas de Mobilização e Comunicação Social para Implantação da Cobrança pelo Uso da Água (CEIVAP, 2001-2002), e para a Regularização dos Usos dos Recursos Hídricos da Bacia do Paraíba do Sul (ANA/CEIVAP/CECNA/CMCN/Vale Verde, setembro a dezembro de 2002).

⁹ O documento CEIVAP, *Relatório Gerencial 2000*, apresenta uma descrição de cada atividade indicada.



- o Programa Curso d'Água de Educação Ambiental (1998-2000), desenvolvido junto à comunidade escolar para sensibilização e capacitação sobre a água e seus problemas numa perspectiva de gestão de bacias hidrográficas instituída pela nova lei das águas;
- o Programa de Mobilização Participativa (1999-2000) envolvendo municípios, usuários e organizações civis em torno da nova organização política e institucional de gestão, seus princípios e instrumentos de gestão;
- o Programa de Capacitação CEIVAP/SRH/ANA (2000-2002) promovendo cursos de Introdução à Gestão de Recursos Hídricos em vários municípios da bacia, para um público-alvo específico;
- o trabalho de comunicação institucional do CEIVAP, a partir de 1999, através da mobilização da imprensa e da produção e distribuição dirigida do informativo "Pelos Águas do Paraíba", com o intuito de divulgar o comitê, seus objetivos e suas principais ações;
- o atendimento ao público em geral e especializado, prestado pelo Escritório Técnico do CEIVAP desde 1999, fortemente intensificada nos últimos anos, para disponibilização de informação a partir de demandas individuais de um público heterogêneo interessado pelos diferentes aspectos de gestão das águas.

É importante ressaltar que as propostas que seguem indicam somente a estruturação de cada programa (conceitos básicos, objetivos, abrangência e conteúdo mínimo). Elas devem ser detalhadas, quando de sua implantação, de acordo com as atividades mais estratégicas da agenda do CEIVAP e envolvendo as diferentes instâncias desse organismo (Escritório Técnico ou Agência de Bacia, Câmaras Técnicas e plenário).



G.1. Plano de Comunicação Social e Tratamento da Informação Qualificada

Dentre os diversos instrumentos de construção da gestão participativa, a comunicação é mais urgente e necessária ao CEIVAP, inclusive para a aplicação dos demais programas aqui propostos. Ela deve constituir o principal investimento do conjunto.

A AGEVAP, através da sua assessoria de comunicação, vem desenvolvendo atividades de comunicação social e institucional desde 1999, intensificadas substancialmente nos últimos anos por conta da dinâmica da agenda CEIVAP (cobrança, agência, cadastramento-outorga, etc.). Propõe-se a ampliação dessas atividades — com reforços em recursos humanos, financeiros e logísticos — e o desenvolvimento de novas frentes ainda embrionárias ou pouco desenvolvidas, notadamente o tratamento da informação qualificada que deverá adequar a linguagem e conteúdo do importante acervo técnico aos diferentes atores da bacia.

a) Objetivos¹⁰

- Desenvolver amplo programa de comunicação social e campanha de marketing institucional do CEIVAP e do Comitê Piabanha, no âmbito da bacia do rio Paraíba do Sul, objetivando consolidar a imagem institucional do Comitê e dar visibilidade às suas ações;
- Tornar o CEIVAP e o Comitê Piabanha reconhecido como instância maior da gestão participativa na bacia do rio Paraíba do Sul, fórum de debate e decisões sobre as questões da bacia;
- Consolidar o conceito de bacia como unidade de gestão e planejamento, de forma que os municípios da bacia dos rios Piabanha Paquequer e Preto, se vejam como integrantes da grande bacia do Paraíba do Sul;
- Contribuir à construção da gestão descentralizada, integrada e participativa, segundo princípios e dispositivos da Lei 9433/97, mediante disponibilização de informações, em linguagem e conteúdo adequados, aos diferentes atores envolvidos no processo decisório.

I) Comunicação social

A proposta que segue deverá ser detalhada pelo CEIVAP, em particular a Assessoria de Comunicação da AGEVAP e do Comitê Piabanha e compreende quatro vertentes principais:

Comunicação institucional interna

Tem como principal objetivo criar e manter a dinâmica de comunicação e facilitação entre as diferentes instâncias do CEIVAP e do Comitê Piabanha: Presidência, Secretaria e Agência de Bacia, membros das Câmaras Técnicas e membros do Plenário dos comitês.

Esta atividade já faz parte do cotidiano dos comitês e compreende duas ações principais: i) convocatória para as reuniões, preparação e distribuição de documentos técnicos para subsidiar os membros no processo decisório, distribuição das atas das reuniões; ii) montagem, atualização e distribuição periódica da agenda de reuniões de trabalho e eventos promovidos pelos comitês ou com seu apoio e participação; produção de comunicados/informes sobre as atividades desenvolvidas, em forma de Resenha ou *release*.

¹⁰ As propostas que seguem foram baseadas no “Plano de Comunicação Social”, desenvolvido pela Assessoria de Comunicação do ETAC-CEIVAP (versão 3, 2002), com proposições de modificação e ampliação.



Comunicação institucional externa

Trata-se da comunicação entre o CEIVAP, o Comitê Piabanha e as instituições de interesse da bacia. O público-alvo dessa comunicação é específico, mas abrangente: prefeituras, organismos das sub-bacias, órgãos gestores de recursos hídricos dos governos federal e estaduais (SP, RJ, MG), poder legislativo (Senado, Congresso Nacional, Assembleias Legislativas e Câmaras de Vereadores), empresas públicas e privadas usuárias da bacia, entidades da sociedade civil organizada, instituições de ensino e pesquisa de interesse da bacia, lideranças locais devidamente identificadas nas áreas das sub-bacias.

Para dar mais amplitude às atividades atuais de “se fazer conhecer” e buscar a participação integrada dos diversos atores da bacia - objetivos principais da comunicação institucional externa do CEIVAP e do Comitê Piabanha - será necessário mais recursos humanos, financeiros e logísticos à AGEVAP e para o escritório técnico do Comitê.

Basicamente são propostas três maneiras de estabelecer a comunicação entre o CEIVAP, o Comitê Piabanha e o público externo:

- Distribuição dirigida - via mala-direta e nos eventos de mobilização e educação ambiental, de iniciativa local, realizados na bacia - do boletim informativo “Pelas Águas do Paraíba”, cuja circulação deverá passar a ser bimestral;
- Realização de palestras sobre a gestão participativa na área de atuação do Comitê Piabanha, em municípios da bacia, atendendo a demanda crescente de setores organizados;
- Produção de boletim eletrônico do CEIVAP e do Comitê Piabanha, para ser distribuído mensalmente através da mala-direta eletrônica do Comitê e via redes de informação na Internet; atualização permanente da home-page do CEIVAP¹¹.

As duas primeiras atividades necessitam de recursos para intensificar e dar maior abrangência a essas ações. O atual Plano de Comunicação Social do CEIVAP indica, detalhadamente, as ações necessárias para essa ampliação, dentre as quais podemos citar: a criação e produção de conjunto de peças gráficas e audiovisuais, além de material didático, para trabalhar a imagem do CEIVAP e do Comitê Piabanha e divulgar suas ações. Esse material servirá também para difundir informações, para o público em geral, sobre a bacia do Paraíba do Sul e, em particular, na área de atuação do Comitê Piabanha sobre o sistema de gestão participativa dos recursos hídricos em implementação na bacia.

Comunicação de massa

Enquanto a comunicação institucional é dirigida a um público específico, que abrange instituições de interesse da bacia, visando estabelecer uma relação direta do CEIVAP, do Comitê Piabanha com essas instituições, a comunicação de massa atinge a população em geral, através dos veículos da mídia escrita, falada, televisiva e eletrônica.

A comunicação de massa se realiza por dois meios para atingir diferentes fins: i) a chamada mídia espontânea, que consiste na publicação/transmissão espontânea, na imprensa, de matérias jornalísticas com a finalidade de informar e formar a opinião pública; e ii) a publicidade, que usa técnicas de marketing para convencer, persuadir o público-alvo, com o intuito de conseguir sua adesão à determinada causa, programa ou proposta.

¹¹ www.ceivap.org.br



A criação e produção de peças publicitárias requerem a contratação de uma agência de publicidade; e sua veiculação implica em pagamento pelo espaço para publicação da mensagem publicitária em jornal, e pelo tempo de transmissão em rádio e TV. Já a veiculação de matérias na mídia espontânea tem custo zero, precisando apenas de uma assessoria de imprensa bem estruturada, que consiga manter um canal aberto com a editoria e a redação dos meios de comunicação.

Propõe-se como uma estratégia do Plano de Comunicação Social a mobilização da imprensa para divulgação na mídia de todas as ações do Comitê, e para publicação de matérias informativas sobre a bacia do Paraíba do Sul nos meios de comunicação com circulação/transmissão na área da bacia.

A relação CEIVAP/ Comitê Piabanha - Imprensa deve ser mantida através de: i) produção e distribuição de *press release* e/ou aviso de pauta, regularmente, para os veículos de comunicação locais, regionais e nacionais; ii) disponibilização de informação atualizada sobre a bacia do Paraíba do Sul e do Comitê Piabanha, atendendo a grande demanda dos jornalistas; e iii) atendimento do crescente número de entrevistas para jornais, rádios e televisão. Para dar maior amplitude ao trabalho de assessoria de imprensa, seria necessária a contratação de pelo menos mais um profissional especializado.

O lançamento de campanha publicitária institucional, através de um plano de marketing eficiente, deve estar atrelado à implementação de ações deliberadas pelo CEIVAP/Comitê Piabanha e requer recursos financeiros conseqüentes. No processo de implantação da cobrança pelo uso da água na bacia do Paraíba do Sul/Comitê Piabanha, por exemplo, caberia uma campanha publicitária para informar a sociedade em geral, o que não foi feito por falta de recursos financeiros.

Todas essas atividades da comunicação social-institucional exigirão importante esforço de atualização e ampliação da rede básica de informação do CEIVAP/ Comitê Piabanha, estruturada através do banco de dados disponível atualmente, onde se inclui o cadastro dos veículos de comunicação e das assessorias de comunicação das instituições de interesse da bacia, e ainda o cadastro dos jornais eletrônicos e dos portais afins, na Internet. Deverá ainda ser atualizado e ampliado o cadastro de nomes de interesse da bacia, dos setores público, usuário e da organização civil, que deverá ser sistematizado em um “banco de dados inteligente”, objeto da seção c) adiante.

Atendimento ao público/disponibilização de informações

Existe atualmente uma demanda espontânea crescente por informações acerca da bacia do Rio Paraíba do Sul/Comitê Piabanha e da gestão das águas em geral, oriunda de um público bastante heterogêneo (estudantes, professores, pesquisadores, técnicos, ambientalistas e outros).

Contando com um acervo considerável de documentos sobre o tema, o CEIVAP/Comitê Piabanha, através da AGEVAP tem atendido a essas demandas, disponibilizando informações para o público em geral e especializado. Entretanto, faz-se necessário maior estruturação do Centro de Documentação, - parcialmente inventariado e informatizado -, mediante contratação de profissional especializado, para dar continuidade a esse trabalho de tratamento técnico do acervo, agilizando e facilitando a consulta pública.

II) Tratamento da informação qualificada

Trata-se do elemento do Programa de Comunicação que exigirá maiores esforços, recursos e criatividade. A Bacia do rio Paraíba do Sul possui um dos maiores acervos técnicos do Brasil, em termos de diagnóstico e propostas de intervenção para a proteção, conservação e recuperação das suas águas. Todavia, esse vasto material carece de adaptação e tratamento de sua linguagem e conteúdo para tornar-se acessível a grande parte dos atores da bacia. Para que a gestão seja efetivamente participativa, é indispensável o desenvolvimento de mecanismos de socialização dos diferentes objetos técnicos do processo de tomada de decisão, o que impõe a sua adequação aos diferentes perfis do público-alvo.

São propostos duas atividades distintas:

- Tratamento sistemático da informação técnica: Trata-se da adequação de toda produção técnica constituindo objeto de processo decisório no âmbito do CEIVAP/Comitê Piabanha, disponibilizada sob a forma de resumos, esquemas e documentos explicativos. É, portanto, uma atividade voltada primeiramente para o público interno (membros das Câmaras Técnicas e do Plenário, freqüentadores do CEIVAP/Comitê Piabanha), mas certamente de muita utilidade para outros fins.
- Tratamento específico da informação qualificada: Voltado para os Programas de mobilização, educação ambiental e capacitação, esta atividade consiste em traduzir as principais questões técnicas para que elas sejam devidamente apropriadas por determinado público-alvo externo. Deverá ter formato mais atrativo e de conteúdo claro, direto e suficientemente aprofundado para o público a que se destina, utilizando-se de toda a variedade de impressos e audiovisuais (fôlderes, cartilhas e vídeos temáticos, etc.).

III) Criação de um banco de dados “inteligente”

Apesar desta atividade estar inserida no item a) Comunicação social, optou-se pelo seu destaque dada sua relativa simplicidade de concepção e manutenção e sua grande utilidade em qualquer fase de desenvolvimento de programas de comunicação, mobilização, capacitação e educação ambiental.

Trata-se de uma proposição do Programa de Mobilização Participativa 1999-2000, todavia nunca implementada no âmbito da Secretaria Executiva do CEIVAP. O objetivo do banco de dados é, de um lado, permitir uma rápida identificação dos atores locais/regionais envolvidos ou interessados pela gestão das águas (prefeituras, serviços de água e esgoto, indústrias, irrigantes, organizações civis, escolas, agências públicas federais e estaduais, organismos de bacia, etc.). De outro lado, busca-se facilitar o manuseio das informações cadastrais gerando saídas por Estado, por sub-bacia, por unidade hidrográfica de atuação, por categoria do público-alvo, etc.

A concepção e estruturação desse banco de dados, em formato Access, deverão ser cuidadosamente refletidas de modo a servir aos diferentes programas e atividades do CEIVAP/Comitê Piabanha, seja a comunicação institucional, a assessoria de imprensa, o programa de mobilização, o programa de educação ambiental, os cursos de capacitação, etc. O “banco de dados inteligente” poderá também servir para o cadastramento de projetos e ações de âmbito local em torno da conservação, proteção e recuperação das águas.

Finalmente, cabe ressaltar que a utilidade desse tipo de ferramenta depende ainda de sua adequada manutenção, pois exige atualização sistemática e freqüente dos dados que o alimentam.



b) Prazo

O Plano de Comunicação social e Tratamento da Informação Qualificada deve constituir-se em atividade contínua ao longo dos cinco anos de aplicação do Plano de Recursos Hídricos.

c) Custo

Será disponibilizado um montante de R\$550.000,00 para a aplicação deste programa ao longo de cinco anos.



G.2. Programas de Educação Ambiental

São propostos dois programas simultâneos e complementares de educação ambiental no âmbito do CEIVAP:

- *Programa Curso d'Água de Educação Ambiental*, voltado para a gestão das águas, em geral, e para a gestão da bacia do rio Paraíba do Sul, em particular. Trata-se de proposta de retomada do Programa Curso d'Água-Escola, aplicado pelo CEIVAP entre 1999 e 2000, e a expansão do seu público-alvo e conteúdo programático para a comunidade;
- *Programas de educação ambiental de âmbito local/regional*, propostos por diferentes atores locais ao CEIVAP, para atuação em parceria, podendo ser específicos ou mais abrangentes no universo do tema “água e meio ambiente”, em função dos objetivos e estratégias de ação dos proponentes (ONGs, universidades, escolas, indústrias, etc.). Deverão ter um controle de qualidade “Curso d'Água-CEIVAP”.

Dessa forma, o CEIVAP/Comitê Piabanha aplicará o seu programa de educação ambiental com a visão sistêmica de gestão integrada da bacia hidrográfica, em toda a bacia do rio Paraíba do Sul e, ao mesmo tempo, atuará em parceria com iniciativas locais de abrangência territorial e conceitual mais específica ou delimitada. Haverá complementaridades em termos de espaço geográfico de atuação, público-alvo e conteúdo programático.

G.2.1 Programa Curso D'água

a) Definição Básica e Objetivos

O *Programa Curso d'Água – Escola* deverá manter a estrutura básica do Projeto Curso d'Água aplicado no âmbito do CEIVAP, entre 1999 e 2000¹². Seu objetivo principal é promover a capacitação em Educação Ambiental voltada para a gestão das águas para professores e alunos do segundo ciclo do Ensino Fundamental em escolas municipais da bacia do rio Paraíba do Sul. O Programa buscará desenvolver práticas pedagógicas que estimulem agentes multiplicadores, professores e alunos a abordar as questões relativas à gestão integrada dos recursos hídricos, integrando o conceito da bacia hidrográfica como unidade territorial de gestão e os pressupostos do Desenvolvimento Sustentável. O Programa contribuirá para o fortalecimento do CEIVAP/Piabanha.

O *Programa Curso d'Água – Comunidade* buscará sensibilizar, de um lado, a própria comunidade escolar, as famílias dos alunos e a comunidade do entorno das escolas e, de outro, a sociedade civil mais ampla para ações de proteção e recuperação da bacia do Paraíba do Sul, desencadeando um processo de mudança de comportamento, através de ações educativas e divulgação de informações. O Programa abordará questões relativas à gestão integrada dos recursos hídricos segundo premissas da Lei federal 9.433/97 e leis estaduais (São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro) e deverá ser aderente às principais atividades do CEIVAP/Comitê Piabanha. Ele buscará ainda estimular a mobilização pública para o tema “água” e a implantação de projetos voltados para a gestão das águas, nas comunidades e escolas participantes¹³.

¹² Ver relatório final de implementação do Programa Curso d'Água - CEIVAP (2000) e os livros do aluno e do professor elaborados no âmbito desse programa.

¹³ O Programa Curso d'Água - Comunidade é, em grande parte, baseado em: CEIVAP, *Programa Curso d'Água, Educação Ambiental para a sustentabilidade da Bacia do Rio Paraíba do Sul*. Documento de circulação restrita elaborado em parceria com a COPPE/SESARH-RJ para fins de financiamento junto à FAPERJ, janeiro de 2002.

b) Público-Alvo

O Programa Curso d'Água – Escola será dirigido à professores e alunos de escolas municipais da Bacia dos rios Piabanha, Paqueta e Preto do segundo ciclo do Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries). O Programa Curso d'Água – Comunidade tem como público-alvo a comunidade do entorno escolar bem como organizações da sociedade civil dos municípios participantes do Programa Curso d'Água-Escola e dos municípios vizinhos.

c) Metodologia

A metodologia do *Curso d'Água – Escola* já foi desenvolvida e amplamente testada em 42 escolas de 9 municípios da bacia do Paraíba do Sul. A definição dos municípios a serem atendidos caberá ao CEIVAP, sendo que, para estarem aptos a participar do Programa, os municípios deverão atender a critérios específicos relativos a disponibilização e apoio de coordenadores locais, professores e alunos.

A única novidade a ser introduzida, já proposta anteriormente pela equipe responsável pelo Programa Curso d'Água-CEIVAP¹⁴, seria a sua concepção espacial que deveria contemplar as diferentes Unidades Hidrográficas de Atuação (UHAs) da Bacia do Paraíba do Sul. Definidas originalmente no escopo do Programa de Mobilização Participativa a partir do conceito de “bacia sócio-ambiental”¹⁵, as UHAs resultam da combinação de critérios hidrológicos com características socio-políticas, econômicas e ambientais de uma região, e correspondem a áreas hidrográficas de gestão com identidades mais ou menos afirmadas. As unidades assim determinadas tanto podem ser uma sub-bacia quanto um conjunto de sub-bacias ou mesmo um trecho de bacia com problemas comuns relacionados às águas.

O *Programa Curso d'Água – Comunidade* deverá ser estruturado nos moldes do Programa de Mobilização Participativa: escolhe-se um município-base em cada UHA onde serão aplicadas as diferentes atividades do Programa e para onde deverão convergir o público-alvo de toda a unidade hidrográfica. O município-base do Curso d'Água – Comunidade deverá ser um município participante do Programa Curso d'Água – Escola.

A metodologia do Curso d'Água – Comunidade se baseará na proposta CEIVAP, todavia não implementada¹⁶, e compreenderá as seguintes etapas:

- i) Ações preparatórias (detalhamento e planejamento do Programa);
- ii) Mobilização institucional (identificação e mobilização dos parceiros locais, planejamento e preparação das atividades);
- iii) Realização de Cursos de Educação Ambiental em Gestão de Recursos Hídricos (formação de Agentes Multiplicadores locais e regionais);
- iv) Semana Letiva Especial (realização de eventos de mobilização em grande escala para a população), combinada com o Projeto Pedagógico em Apoio à Gestão de Recursos Hídricos (atividades de aplicação prática dos conceitos de gestão das águas no contexto comunitário, através das escolas); e
- v) Avaliação global (seminários municipais e regionais de avaliação do Programa).

¹⁴ Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Paraíba do Sul, *Termo de Referência: Programa Curso d'Água*. Relatório PPG-RE-034-RO, julho de 2000.

¹⁵ A noção de *bacia sócio-ambiental* foi desenvolvida por A. HJORT-AF-ORNÄS, L. STRÖMQUIST, « Jordförstöring och miljöosäkerhet », in: G. JERVAS (ed), *Hållbar utveckling - En realistisk dröm?* Rapport pour Försvarets Forskningsanstalt (Foa), 1996, e proposta por K. Kemper, *Institutions for water resource management*, pp. 64-65, in: *The World Bank, Brazil: Managing Pollution Problems. The brown Environmental Agenda. Volume II*. World Bank: Report n° 16635-BR, 1998.

¹⁶ CEIVAP, *Programa Curso d'Água, Educação Ambiental para a sustentabilidade (...)*, op. cit.



d) Programas de Educação Ambiental de Âmbito Local/Regional

Trata-se de uma “carteira de projetos” passíveis de parceria financeira e institucional com o CEIVAP, mediante o cumprimento de uma série de exigências a serem definidas pela Agência de Bacia/Câmara Técnica de Educação Ambiental que se traduzirá na emissão de uma “chancela Curso d’Água-CEIVAP”.

Por serem constituídos a partir da demanda local e estarem sujeitos às exigências da “chancela Curso d’Água-CEIVAP”, não cabe aqui nenhuma definição quanto aos objetivos, público-alvo ou metodologia a serem utilizados nesse tipo de programa de educação ambiental. Pode-se simplesmente afirmar que, apesar das possibilidades de grande variação temática e espacial, os programas deverão estar relacionados ao tema “água”, direta ou indiretamente, e apresentar algum tipo de aderência à agenda do CEIVAP.

e) Prazo

Os Programas Curso d’Água, Escola e Comunidade deverão ser atividades contínuas do CEIVAP, devendo, portanto, ser desenvolvidas ao longo dos cinco anos de aplicação do Plano de Recursos Hídricos. Quanto aos programas de educação ambiental de âmbito local/regional, as suas possibilidades de financiamento e parceria deverão estar abertas ao longo da implementação do Plano de Recursos Hídricos do CEIVAP.

f) Custo

Será disponibilizado o montante de R\$500.000,00 reais, no período de 5 anos, para alavancar parcerias para o desenvolvimento e aplicação do Programa Curso d’Água e outros tipos de educação ambiental, pelo CEIVAP.



G.3. Programa de Mobilização Participativa

Trata-se da retomada e ampliação do Programa de Mobilização Participativa, desenvolvido entre 1999 e 2000. O público-alvo e a metodologia são praticamente os mesmos, mas o escopo básico deverá ser profundamente alterado.

a) Definição Básica e Objetivos

O objetivo maior que norteia o Programa de Mobilização Participativa é o estímulo à ação organizada dos atores locais em torno da proteção, conservação e recuperação ambiental da bacia do Paraíba do Sul, conforme agenda estratégica do CEIVAP e interesses dos demais organismos da bacia do rio Paraíba do Sul. Tal objetivo compreende, portanto, o fortalecimento do CEIVAP nas suas atividades de planejamento e gestão das águas, a quem cabe conciliar e integrar as diversas iniciativas em andamento em toda a extensão da bacia do rio Paraíba do Sul.

Um processo de mobilização passa por dois momentos. O primeiro é o despertar do desejo e da consciência da necessidade de uma atitude de mudança. O segundo é o da transformação desse desejo e dessa consciência em disposição para a ação e na própria ação¹⁷.

Enquanto o Programa de Mobilização aplicado entre 1999 e 2000 dedicou-se essencialmente ao primeiro momento — o conhecimento e a discussão dos problemas da bacia do rio Paraíba do Sul — este Programa agora deve buscar atingir a segunda fase, ou seja, levar os indivíduos a agirem coletivamente na busca de soluções aos problemas comuns relacionados às águas da bacia.

É também proposto outra mudança fundamental: ao contrário do Programa original que se restringiu basicamente às questões políticas e institucionais do novo sistema de gestão, no contexto da bacia do rio Paraíba do Sul, o Programa de Mobilização agora concebido deverá estar estreitamente associado à agenda do CEIVAP e, muitas vezes, ter como objeto questões essencialmente técnicas: metodologia, critérios e valores de cobrança pelo uso da água; sistemas de cadastramento e outorga de direitos de uso; elaboração e discussão de planos de recursos hídricos; técnicas de re-enquadramento dos corpos d'água em classes de uso; desenvolvimento de sistemas de informação, etc.

O Programa ora proposto deverá se valer das recomendações e lições tiradas da mobilização anterior, notadamente no que concerne a comunicação, ponto nevrálgico de todas os eventos realizados. De um lado, muitas informações não puderam ser assimiladas pela pouca ou nenhuma adequação da linguagem de alguns palestrantes ao público participante; de outro, a absoluta falta de material informativo (resumos executivos, fôlderes, cartilhas, etc.), em linguagem simples e adequada ao público-alvo, comprometeu igualmente o processo de mobilização.

Portanto, é absolutamente indispensável que o Programa de Mobilização tenha desdobramentos imediatos no Programa de Comunicação do CEIVAP, notadamente o tratamento da informação qualificada que consiste na adequação da linguagem e conteúdo dos inúmeros e abundantes relatórios técnicos para tomadores de decisão, formadores de opinião, técnicos de prefeituras e de regionais de órgãos gestores, usuários públicos e privados, organizações civis, etc.

¹⁷ J.B. TORO, N.M.D. WERNECK, *Mobilização social: um modo de construir a democracia e a participação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal / Secretaria de Recursos Hídricos, ABEAS, UNICEF, 1997, p. 63.



b) Público-Alvo

Tal qual, o Programa original são privilegiados aqui membros em potencial do CEIVAP e dos demais organismos da bacia do Paraíba (comitês, consórcios e associações de usuários das sub-bacias), os tomadores de decisão em potencial que precisam ser informados e capacitados de maneira mais aprofundada para questões essencialmente técnicas da gestão das águas: prefeituras, serviços de água e esgoto, indústrias, usuários em geral e organizações civis de maior expressividade da bacia, etc.

c) Metodologia

Será fundamentalmente baseada na metodologia elaborada para o Programa anterior, valendo-se do que já foi construído em termos de mobilização. Podemos resumi-la em duas etapas distintas, não necessariamente consecutivas:

- uma **primeira fase** define unidades hidrográficas de atuação, identifica lideranças locais e estrutura parcerias para, juntos, conceber e elaborar estratégias de mobilização do público-alvo da sub-bacia em questão;

As unidades hidrográficas de atuação (UHA) já foram definidas e mostraram-se perfeitamente adequadas para o Programa. Para cada UHA, deverá ser escolhido um ou mais municípios-base para aplicação do programa que poderá ser distinto do adotado anteriormente.

Da mesma forma, o Programa anterior permitiu identificar lideranças locais que deverão ser imediatamente integradas ao novo Programa. É importante notar que, nos últimos dois anos, a bacia do Paraíba do Sul deu um grande salto de qualidade em termos de mobilização e organização para a gestão, o que facilitará essa etapa do trabalho.

As atividades de mobilização deverão ser concebidas segundo as demandas prioritárias locais/regionais, no âmbito dos temas estratégicos do CEIVAP. Nas UHAs já organizadas regionalmente para a gestão das águas (comitês de sub-bacia, consórcios intermunicipais ou associação de usuários, etc.), a mobilização deverá ser desenvolvida preferencialmente em parceria, ou, pelo menos, em harmonia com os interesses dos organismos regionais.

- a **segunda fase** aplica, em cada unidade hidrográfica selecionada, as estratégias definidas conjuntamente com os atores locais, de forma a atingir os objetivos do programa de mobilização.

Ao contrário da mobilização anterior que definia um programa único para todo o público-alvo de cada UHA, propõe-se nessa fase que a programação seja mais flexível para atender demandas específicas de parte do público-alvo como, por exemplo: discussão sobre outorga e cobrança com o setor industrial ou agrícola; plano de bacias ou técnicas de enquadramento com organizações civis, etc.

Propõe-se quatro tipos de eventos para a aplicação do Programa: i) *reuniões técnicas* para sensibilização de lideranças locais e estruturação da rede de parceria local; ii) *seminários regionais* como eventos de maior porte para informação geral do público-alvo mais abrangente; iii) *workshops temáticos* para discussão aprofundada de um determinado tema com público específico; e iv) *cursos de capacitação* para aprofundar conhecimentos técnicos e competências para determinado assunto de gestão das águas.



c) Prazo

O Programa de Mobilização Participativa, pela sua estreita aderência à agenda do CEIVAP, deverá ser uma atividade contínua ao longo dos cinco anos de aplicação do Plano de Recursos Hídricos.

d) Custo

Será disponibilizado o montante de R\$250.000,00 para a aplicação do Programa de Mobilização Participativa.



G.4. Curso de Capacitação Técnica

Voltados para o desempenho de atividades técnicas, habilidades e competências relacionadas à gestão das águas, os cursos de capacitação do CEIVAP deverão ser concebidos com extrema flexibilidade, de modo a atender às demandas específicas de variado público-alvo, já sensibilizado e mobilizado para o tema “água” ou exercendo atividades profissionais na área de águas.

Trata-se, portanto, de programas de aprofundamento de qualquer tema, ou vários deles (aspectos políticos, institucionais, legais e principalmente técnicos) que devem ser concebidos para habilitar um público-alvo específico (técnicos municipais, órgãos gestores com atuação na bacia, empresas de saneamento básico, usuários industriais, irrigantes, organizações civis de interesse difuso, etc.) a participar do processo de gestão da bacia, dentro de sua instituição. Das ações de capacitação, esperam-se resultados a médio prazo. Poderão ser cursos rápidos ou mais longos, estruturados sistematicamente em parcerias com os principais interessados, e poderão ter perfis estritamente técnicos (por exemplo, curso para operadores de Estação de Tratamento de Esgoto).

a) Prazo

Os cursos de capacitação poderão ser estruturados ao longo dos cinco anos de aplicação do Plano de Recursos Hídricos.

b) Custo

Será disponibilizado o montante de R\$ 250.000,00 para o desenvolvimento de cursos de capacitação pelo CEIVAP, na área de atuação do Comitê Piabanha.

5. RESULTADOS, VISÕES E PRIORIDADES PARA A REGIÃO

Como resultados dos levantamentos e estudos efetuados quando da elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, constata-se que na área de atuação do Comitê Piabanha praticamente inexistem estresses hídricos ou mesmo conflitos pelo uso da água. Por outro lado e como de modo geral ocorre em quase toda a bacia do PSul, os principais problemas relativos aos recursos hídricos situam-se no setor de saneamento básico, em especial no que se refere à insuficiência do tratamento dos esgotos sanitários e também à disposição final inadequada dos resíduos sólidos urbanos.

Vale observar que, quanto aos resíduos sólidos urbanos, em Petrópolis e Teresópolis, que são as duas maiores cidades da região, a situação é satisfatória uma vez que a disposição é feita em aterros de forma controlada, em Teresópolis e adequada em Petrópolis. O problema porém persiste nas cidades menores

Em decorrência das observações feitas pelo Comitê Piabanha e ainda do entendimento da equipe técnica envolvida no desenvolvimento do presente estudo, pode-se afirmar que as prioridades da região para os temas interessados aos recursos hídricos continua sendo a implantação de melhoria nos sistemas de saneamento básico, em especial no tratamento dos efluentes sanitários e na disposição final dos resíduos sólidos urbanos de inúmeras cidades, bem como o controle das cheias, em especial as do rio Piabanha, em Petrópolis e, também, do córrego Meudom, em Teresópolis, que tanto tem afligido as populações locais.

Além dos problemas acima mencionados que, de modo geral constituem lugar comum na bacia do PSul, vale ressaltar que a produção de olerícolas e também de cítricos na região serrana, muitas vezes feita sem os cuidados devidos, tem causando alguns problemas que, inclusive no entender do Comitê Piabanha, merecem prioridade de atenção e solução. De fato sendo a região a maior produtora de hortaliças do Estado, onde se destacam as lavouras das sub-bacias dos rios Paquequer e Preto, os problemas de poluição difusa não podem ser negligenciados, merecendo tratamento prioritário.

Em Teresópolis, por exemplo, a principal captação de água para abastecimento urbano fica situada no bairro rural de Providência, a jusante de áreas de produção agrícola, o que deixa o manancial sujeito à contaminação devido ao uso extensivo de fertilizantes e defensivos altamente tóxicos.

Também a exploração de saibreiras merecem acompanhamento e monitoramento sistemático prioritário pois atualmente, no entender do Comitê Piabanha, são exploradas sem maiores cuidados e, quando esgotadas, são quase sempre abandonadas sem medidas protetoras, gerando focos de erosão, assoreamento e drenagem de nascentes.