



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ÁREA DE ATUAÇÃO DO BNG-2	4
2.1. Características Gerais.....	4
2.2. Cobertura Vegetal e Uso Atual do Solo	7
2.3. Processos Erosivos.....	7
2.4. Saneamento Ambiental.....	8
2.5. Saúde	12
2.6. Disponibilidade, Usos e Demandas Hídricas	13
2.7. Enquadramento das Águas em Classes de Uso	15
2.8. Ficha Técnica de Interesse à Gestão dos Recursos Hídricos.....	17
3. ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL	18
4. AÇÕES PARA MELHORIA QUALI-QUANTITATIVA DOS RECURSOS HÍDRICOS	21
A. REDUÇÃO DE CARGAS POLUIDORAS.....	23
B. APROVEITAMENTO E RACIONALIZAÇÃO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	36
C. DRENAGEM URBANA E CONTROLE DE CHEIAS.....	49
D. PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	60
E. PROJETOS PARA AMPLIAÇÃO DA BASE DE DADOS E INFORMAÇÕES	74
F. PLANO DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS E SUSTENTABILIDADE NO USO DO SOLO.....	92
G. FERRAMENTAS DE CONSTRUÇÃO DA GESTÃO PARTICIPATIVA	105
5. RESULTADOS, VISÕES E PRIORIDADES PARA A REGIÃO	119



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.

Quando 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)



Por outro lado, ao contrário da 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.

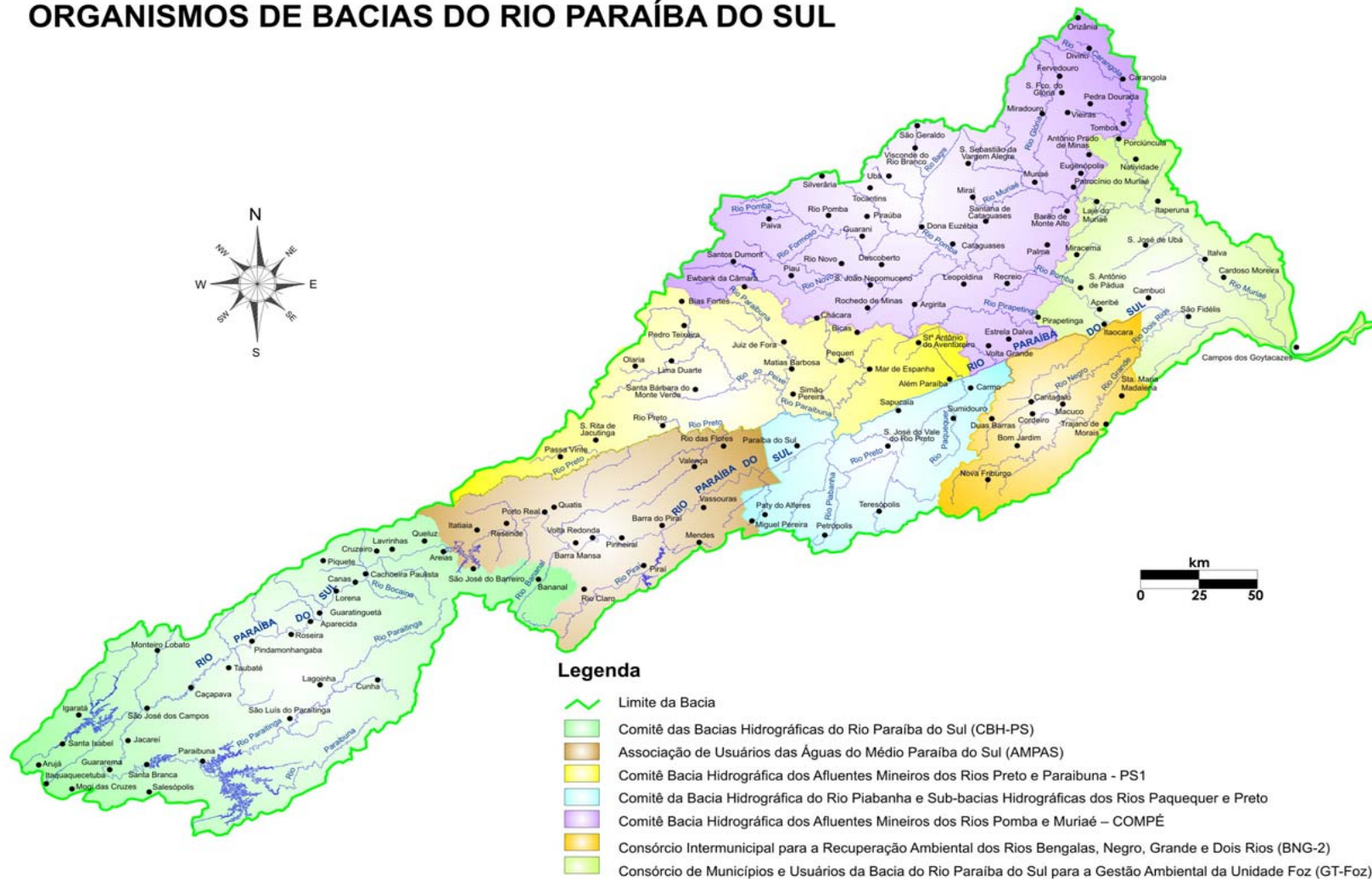
A Figura 1.1 mostra a localização das áreas de abrangência de cada um dos sete “Cadernos”.

Os programas apresentados neste caderno referem-se à área de atuação do **Consórcio Intermunicipal para a Recuperação Ambiental dos Rios Bengalas, Negro, Grande e Dois Rios (BNG-2)** que abrange uma área de 3.715 km², com a participação de 11 municípios relacionados no quadro a seguir. Vale ressaltar que o município de São Fidélis, embora também integrante do BNG-2, terá as ações previstas incluídas no Caderno de Ações do GT-FOZ.

BNG-2	
Bom Jardim	Santa Maria Madalena
Cantagalo	São Sebastião do Alto
Cordeiro	Trajano de Moraes
Duas Barras	<i>São Fidelis (*)</i>
Itaocara	
Macuco	
Nova Friburgo	

() Será incluído no Caderno do GT-FOZ*

FIGURA 1.1
ORGANISMOS DE BACIAS DO RIO PARAÍBA DO SUL



2. ÁREA DE ATUAÇÃO DO BNG-2

2.1. Características Gerais

O rio Dois Rios é formado pelo encontro das águas dos rios Negro e Grande, cujas bacias de drenagem fazem parte da Região Serrana, percorrendo, desse ponto até a sua foz no Paraíba do Sul, o percurso de aproximadamente 35 km. Sua bacia hidrográfica tem uma área de drenagem de 3.169 km², que abrange 11 municípios fluminenses - Nova Friburgo, Cantagalo, Cordeiro, Duas Barras, Macuco, Bom Jardim, São Sebastião do Alto, Santa Maria Madalena e Trajano de Moraes, Itaocara e São Fidélis - onde habitam cerca de 310 mil pessoas. A Tabela 2.1.1 apresenta os municípios localizados na área de abrangência do BNG-2 e as respectivas populações. Vale ressaltar que os dados referentes ao município de São Fidélis estão incluídos no Caderno do GT-Foz.

Tabela 2.1.1
População dos Municípios integrantes do BNG-2

Município	População ¹	Município	População ¹
Bom Jardim	24.145	Macuco	4.405
Cantagalo	20.876	Nova Friburgo	178.102
Cordeiro	19.973	Santa Maria Madalena	10.200
Duas Barras	10.673	São Sebastião do Alto	8.809
Itaocara	23.055	Trajano de Moraes	9.593
TOTAL			309.831

(1) – Fonte: estimativa do IBGE de julho de 2006.

As características, associadas, de relevo e solos dessa sub-bacia configuram uma situação crítica de vulnerabilidade do meio físico à erosão, especialmente no curso superior, onde o relevo apresenta grau de dissecação muito forte e densidade de drenagem muito fina.

As florestas remanescentes da bacia do rio Dois Rios ocupam cerca de 71.200 hectares no total, representando 22,5% de seu território. No entanto, não é suficiente para proteger os solos dos processos erosivos intensos a que estão sujeitos. Esta bacia é uma das que apresenta a maior cobertura florestal na bacia do Paraíba do Sul, onde estão os mais expressivos remanescentes da Mata Atlântica.

No curso superior da bacia do rio Grande, na sub-bacia do rio Bengalas, situa-se a cidade de Nova Friburgo, uma das maiores cidades da bacia do Paraíba do Sul. O sistema de abastecimento desta cidade, que atende a uma população de aproximadamente 150.000 habitantes, utiliza quatro mananciais – três a montante da cidade e um no rio Grande, a montante da confluência deste com o rio Bengalas. Somente um dos mananciais de montante - o rio Debossan - parece estar em melhores condições de proteção ambiental. Os outros dois localizam-se muito próximos à cidade, em área de alta vulnerabilidade à erosão. O ponto de captação localizado no rio Grande possui também extensão com alta vulnerabilidade à erosão.

A cidade de Nova Friburgo está sujeita a riscos de deslizamentos e inundações, por ocupação inadequada de encostas e calhas de rios. Nesta cidade, as cargas de esgotos domésticos, sem tratamento, e os efluentes industriais são lançados na rede de drenagem urbana. Entre as 44 indústrias com maior potencial poluidor do trecho fluminense da bacia do Paraíba do Sul, 5 estão no município de Nova Friburgo.



Ao longo do seu curso, o rio Grande sofre ainda com os impactos da atividade agrícola, mais expressiva nos municípios de Nova Friburgo, Bom Jardim e Trajano de Moraes. Observa-se que, apesar de possuir cerca de 29% de cobertura florestal, a bacia do rio Grande encontra-se em uma condição de fragilidade ambiental desde seu curso superior, apresentando condições críticas de erodibilidade, devido aos impactos da ocupação urbana sobre o relevo e os solos.

A bacia do rio Negro apesar de ter uma menor extensão de terras com muito alta e alta vulnerabilidade à erosão, grande parte dessas terras está na sub-bacia do rio Macuco, ocupando 30% de sua área. Apesar do bom percentual de cobertura florestal, em cerca de 28%, não é suficiente para a proteção das águas do rio Macuco, utilizado como manancial do sistema integrado de abastecimento das cidades de Cordeiro e Cantagalo.

Além desta sub-bacia, observam-se duas áreas prioritárias à proteção/recuperação, onde a vulnerabilidade à erosão é elevada – as cabeceiras e as margens do rio Negro no curso superior e no curso inferior. Ressalta-se que a maior parte das terras com alta vulnerabilidade à erosão está localizada no município de São Sebastião do Alto, o mais desflorestado da Região Serrana (apenas 3% de cobertura florestal), apresentando escassez de água para lavouras e outros usos em suas microbacias.

A bacia de drenagem do rio Dois Rios, propriamente dita, após a confluência dos rios Negro e Grande, ocupa uma área inferior a 200 km². Deve-se verificar a necessidade de proteção das margens do rio, com a recuperação da APP, tendo em vista a ausência de florestas neste trecho e sua proximidade com o Paraíba do Sul.

As principais atividades relacionadas com o uso da água na bacia são a Indústria Têxtil, Metalurgia, Moda Íntima, Mineração, Agricultura Familiar e Turismo Ecológico e Rural.

Finalmente, resumidamente, os principais problemas a serem solucionados através de ações estruturais e não-estruturais por meio do gerenciamento participativo dos recursos hídricos são: (i) Saneamento básico, uma vez que quase na totalidade dos municípios o esgoto doméstico é lançado diretamente nos corpos d'água sem tratamento adequado; (ii) Lançamento de efluentes industriais; (iii) Lançamento de efluentes de atividades econômicas diversas como, por exemplo, pequenas indústrias e postos de gasolina; (iv) Ocupação desordenada das margens dos rios; (v) Agricultura com utilização intensiva de agrotóxico.

A Figura 2.1.1 apresenta a área de atuação do BNG-2.

2.2. Cobertura Vegetal e Uso Atual do Solo

De acordo com estudos realizados no âmbito do plano de recursos hídricos da bacia, relatório PGRH-RE-0009, observa-se que, dentre as grandes sub-bacias formadoras do rio Paraíba do Sul, somente duas – Piabanha e Dois Rios – apresentam mais de 20% de suas terras com cobertura florestal. Ambas se situam na Região Serrana, no trecho fluminense da bacia, onde estão os mais expressivos remanescentes da Mata Atlântica. A sub-bacia do rio Dois Rios, propriamente dito, encontra-se entre as piores sub-bacias, que apresentam zero de cobertura florestal. As florestas remanescentes estão localizadas nas sub-bacias dos rios formadores do Dois Rios, especialmente na sub-bacia do rio Grande.

Vale ressaltar que o Rio de Janeiro é o Estado que apresenta a maior extensão total de remanescentes florestais na bacia do Paraíba do Sul. Em 12 municípios, que representam 25% do trecho fluminense da bacia, o percentual de florestas em relação às áreas de seus territórios é superior a 20%, chegando a atingir 45% em Nova Friburgo, localizado na área de atuação do BNG-2. Dentre os municípios que apresentam as maiores áreas florestais na Região do BNG-2, com mais de 10.000 ha, destaca-se Nova Friburgo, Duas Barras e Trajano de Moraes. A Tabela 2.2.1 apresenta para os municípios da região, a área referente a cada tipo de cobertura vegetal e uso do solo.

Tabela 2.2.1
Cobertura Vegetal e Uso do Solo nos Municípios Localizados na Área de Atuação do BNG-2 (Em Hectares)

Município	Floresta Ombrófila	Floresta Estacional	Veget. Secund.	Campo/Pastagem	Área Agrícola	Reflorestamento	Área Urbana	Outros
Bom Jardim	3.896	912	12.988	20.588			8	16
Cantagalo	8.572	3.728	10.328	48.356	56	360	24	380
Cordeiro	380	1.360	1.744	8.040			80	0
Duas Barras	8.124	3.248	7.892	14.684	164		76	284
Itaocara	216		3.048	37.948	968		192	424
Macuco	580	832	2.824	8.680		324	44	52
Nova Friburgo	24.384	2.792	22.664	7.708	436		1.484	708
São Sebastião do Alto	1.140		2.808	32.976	152		0	84
Santa Maria Madalena	7.892		1.208	18.676			48	496
Trajano de Moraes	6.108	4.620	4.092	17.912			0	60
Total	61.292	17.492	69.596	215.568	1.776	684	1.956	2.504

Fonte: GEROE, 1995 + base municipal de 1997.

2.3. Processos Erosivos

A bacia do rio Paraíba do Sul, localizada em uma região de relevo acidentado com poucas áreas planas, caracteriza-se por uma drástica redução da cobertura florestal natural e por apresentar formas de uso do solo inadequadas às condições de relevo e solos (desde a expansão da monocultura cafeeira, no século XIX), que configuraram um cenário generalizado de processos intensos de erosão, com estágios avançados de degradação em diversas áreas da bacia. O diagnóstico do problema da erosão na bacia foi realizado por meio da análise integrada das condições de relevo, solo e cobertura vegetal e uso do solo, com mapas temáticos e verificações no campo. Essa análise ocorreu em duas etapas: primeiro, entre relevo e solo, para identificar a vulnerabilidade à erosão determinada pelo meio físico da bacia, ou seja, no aspecto ambiental que sofre pouca alteração ao longo do tempo “humano” (não-geológico); em seguida, entre este resultado (do meio físico) e a condição atual de cobertura vegetal e uso do solo.

O trecho fluminense da bacia do rio Paraíba do Sul apresenta-se como o mais vulnerável aos problemas relacionados à ocorrência de erosão, não só por suas próprias condições ambientais, reunindo 50% da área total ocupada pelas classes de alta e muita alta vulnerabilidade à erosão, como também pelo fato de estar a jusante dos trechos paulista e mineiro, acumulando os efeitos negativos da erosão que ocorre a montante, principalmente nas sub-bacias compartilhadas com os outros estados.

Observa-se que, embora o trecho fluminense apresente a maior área de florestas (e capoeiras), a cobertura florestal não é suficiente para atenuar a maior parte da condição de vulnerabilidade do meio físico à erosão que é, nesse trecho, a mais elevada da bacia. A Tabela 2.3.1 a seguir mostra uma grande quantidade de municípios apresentando extensas áreas nas classes de muito alta e alta vulnerabilidade atual à erosão na área de atuação do BNG-2.

Tabela 2.3.1
Vulnerabilidade Atual à Erosão nos Municípios da área de atuação do BNG-2

Município	Muito Alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa
Bom Jardim	9.356	18.288	5.948	4.804	
Cantagalo	8.084	18.972	31.432	12.300	612
Cordeiro	3.844	4.736	1.204	1.740	
Duas Barras	7.508	7.556	7.760	11.372	
Itaocara	8.336	19.320	11.728	220	2.588
Macuco	60	4.676	7.144	1.412	
Nova Friburgo	4.060	17.500	9.508	27.156	
São Sebastião do Alto		15.416	20.520	1.140	
Santa Maria Madalena		5.136	14.748	7.876	
Trajano de Moraes	984	8.312	12.764	10.700	

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.

2.4. Saneamento Ambiental

2.4.1. Abastecimento de água e esgotamento sanitário

Na área de atuação do BNG-2, de acordo com os dados das localidades visitadas no âmbito do PQA-RJ, os índices de atendimento com sistemas completos de abastecimento de água, incluindo captação, tratamento, reservação e distribuição, situam-se em torno de 90,8%, com consumos médios per capita da ordem de 250 l/hab.dia. A operação e manutenção desses sistemas está a cargo da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) em Cordeiro e Cantagalo e sob a responsabilidade da CAENF em Nova Friburgo e Conselheiro Paulino.

Com relação ao esgotamento sanitário, os índices de atendimento podem ser assim considerados: 75,3% das populações urbanas são atendidas por rede coletora, e não existe tratamento de efluentes sanitários nas localidades visitadas. Os sistemas de esgotamento sanitário são operados e mantidos pelas prefeituras, no caso de Cordeiro e Cantagalo, e pela CAENF, em Nova Friburgo e Conselheiro Paulino.

A Tabela 2.4.1.1 apresenta a situação atual dos sistemas de abastecimento de Água e de esgotamento sanitário das localidades visitadas no âmbito do PQA-RJ, localizadas na área de atuação do BNG-2.

A Tabela 2.4.1.2 apresenta os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário das Sedes Municipais na área de atuação da BNG-2. As Tabelas 2.4.1.3 e 2.4.1.4 apresentam as estimativas das demandas de água e das vazões de esgotos sanitários.

Tabela 2.4.1.1
Situação Atual dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário das Localidades Visitadas - Área de Atuação do BNG-2

Nº	Localidades Visitadas no PQA-RJ e na área da BNG-2	Pop.Urb. 2005 (Hab.)	Concessionária		SAA		SES	
			Água	Esgoto	Índice Atend. (%)	Tratamento	Índ. de Atendimento (%)	
							Coleta	Trat.
1	Cantagalo (2)	10.637	CEDAE	Prefeitura	> 95	Convenc.	70	-
2	Cordeiro (2)	18.767	CEDAE	Prefeitura	> 95	Convenc.	70	-
3	Nova Friburgo ^{(1) (3)}	114.985	CAENF		90	Conv./Desinf.	96,3	-
4	Conselheiro Paulino ^{(1) (2) (3)}	9.991	CAENF		90	Conv./Desinf.	-	-
Total		174.380	Médias		90,8%	-	75,3%	-

Pop. Urb. Total Estimada para o ano de 2005 da Fração Fluminense da Bacia = 2.237.579 habitantes
 Relação entre a População Urbana das 9 Localidades e a População Total = 7,8%

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

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

(3) São sistemas integrados de abastecimento de água: Cordeiro/Cantagalo, Nova Friburgo/Cons. Paulino.

Tabela 2.4.1.2
Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário das Sedes Municipais na Área de Atuação do BNG-2

Localidades	Pop. Urb. Ano 2005	Número		Tipo de Manancial	Vazão Produz.(l/s)	Regime de Abastec.
		Ligações	Economias			
Bom Jardim	10.012	1.943	3.276	Superficial	25,00	Intermitente
Cantagalo	10.637	2.886	3.931	Superficial	29,00	Intermitente
Cordeiro	18.767	3.967	5.293	Superficial	65,00	Permanente
Duas Barras	3.707	699	892	Superficial	8,00	Intermitente
Itaocara	11.946	4.412	5.392	Superficial	80,00	Permanente
Macuco	4.124	1.283	1.746	Superficial	17,00	Permanente
N. Friburgo/Cons.Paulino (5)	144.976	34.631	53.463	Superf./Subter.	615,00	Permanente
Santa Maria Madalena	4.912	709	755	Superficial	20,00	Permanente
S.S. do Alto	1.904	730	858	Subterrâneo	3,80	Intermitente
Trajano de Moraes	1.908	ñd	ñd	ñd	ñd	ñd

Obs.:

(1) São sistemas integrados de abastecimento de água: Cordeiro/Cantagalo, Nova Friburgo/Conselheiro Paulino. E para esses, 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) A localidade de Cons. Paulino, embora não sendo sede municipal foi considerada face a sua importância e/ou posição estratégica.

Fontes:

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 2.4.1.3
Estimativa das Demandas de Água das Sedes Municipais Situadas na Área de Atuação do BNG-2 – ano 2005

Cidade	Pop. Urb. 2005	Pop. Ben. 95% de (2005)	Qmédia (l/s)	Qm \times K ₁ (l/s)	Qm \times k ₁ \times k ₂ (l/s)	Qm \times k ₁ +20% (l/s)
Bom Jardim	10.012	9.511	21,47	25,76	38,65	30,92
Cantagalo/Cordeiro	29.404	27.934	63,05	75,66	113,49	90,79
Duas Barras	3.707	3.522	6,73	8,08	12,11	9,69
Itaocara	11.946	11.349	25,61	30,73	46,10	36,88
Macuco	4.124	3.918	7,48	8,98	13,46	10,77
N.Friburgo/Cons. Paulino	144.976	137.727	350,69	420,83	631,24	504,99
Santa Maria Madalena	4.912	4.666	8,91	10,69	16,04	12,83
São Sebastião do Alto	1.904	1.809	3,45	4,14	6,21	4,97
Trajano de Moraes	1.908	1.813	3,46	4,15	6,23	4,98

- 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: Cantagalo/Cordeiro, Nova Friburgo/Conselheiro Paulino.
 5 - A localidade de Cons. Paulino, embora não sendo sede municipal foi considerada face a sua importância e/ou posição estratégica.

Tabela 2.4.1.4
Estimativa das Vazões de Esgotos Sanitários das Sedes Municipais Situadas na Área de Atuação do BNG-2 – ano 2005

Cidade	Pop. Urb. 2005	Pop. Ben. 90% de (2005)	Qmédia (l/s)	Qm \times k ₁ \times k ₂ (l/s)	Q infiltr. (l/s)	Qm \times k ₁ \times k ₂ +inf. (l/s)
Bom Jardim	10.012	9.011	16,27	29,29	3,25	32,54
Cantagalo	10.637	9.573	17,29	31,12	3,46	34,58
Cordeiro	18.767	16.890	30,50	54,90	6,10	61,00
Duas Barras	3.707	3.336	5,10	9,18	1,02	10,20
Itaocara	11.946	10.751	19,41	34,94	3,88	38,82
Macuco	4.124	3.712	5,67	10,21	1,13	11,34
Nova Friburgo	114.985	103.487	210,81	379,46	42,16	421,62
Conselheiro Paulino	29.991	26.992	48,74	87,73	9,75	97,48
Santa Maria Madalena	4.912	4.421	6,75	12,15	1,35	13,50
São Sebastião do Alto	1.904	1.714	2,62	4,72	0,52	5,24
Trajano de Moraes	1.908	1.717	2,62	4,72	0,52	5,24

- 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 Cons. Paulino, embora não sendo sede municipal foi considerada face a sua importância e/ou posição estratégica.

2.4.2. Resíduos sólidos

Os problemas concernentes aos resíduos sólidos de origem urbana são, de modo geral, recorrentes em inúmeros municípios da bacia. A falta de equipamentos, a inexistência de fonte própria e suficiente de recursos para custear os trabalhos e a carência de pessoal técnico qualificado são problemas presentes em muitos deles, só variando em intensidade. Observa-se que o problema da limpeza urbana, no que tange aos serviços de varrição e coleta, está razoavelmente equacionado. Esses serviços são realizados em todos os municípios, mas com eficiências diferenciadas. Tal fato, todavia, não tem evitado que muitos municípios ainda descartem seu lixo em córregos, canais e terrenos baldios, ao invés de destiná-los ao serviço

de coleta. 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.

Os estudos sobre resíduos sólidos levados a efeito no âmbito do PQA 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.

Dos municípios localizados na área de atuação do BNG-2, dois deles, Nova Friburgo e Cantagalo, promoveram modificações substanciais em suas instalações de disposição final após a conclusão do PQA. Nova Friburgo, promoveu melhorias substanciais no lixão que passou a aterro com situação controlada. Cantagalo, por sua vez, terceirizou o serviço de limpeza urbana, incluindo a coleta e a operação da usina de reciclagem e compostagem e a disposição do rejeito. Essa terceirização tem resultando em melhorias ambientais, uma vez que o lixão não mais apresenta catadores, urubus, moscas e todos os demais inconvenientes conhecidos. Nesse município, por não se dispor de levantamento recente mais detalhado das instalações de disposição, deixou-se de fazer a avaliação do IQR.

A Tabela 2.4.2.1, a seguir, relaciona os municípios estudados que estão inseridos na área de atuação do BNG-2 e indica as populações urbanas estimadas para 2005 e respectiva quantidade diária de lixo gerada. São também apresentadas as classificações das instalações de disposição final segundo o índice IQR.

Tabela 2.4.2.1
Produção Diária de Lixo de Municípios Fluminense Localizados na
Área de Atuação do BNG-2

Município	População Urbana (hab.)	Produção Diária de Lixo Estimada (t)	IQR	Condições da Disposição Final
Cordeiro	7.974	4,0	2,9	Inadequada
Nova Friburgo	114.985	57,5	7,0	Controlada

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

2.4.3. Drenagem urbana e controle de cheias

O estágio de degradação atingido na bacia do rio Paraíba do Sul em termos de cobertura vegetal e do uso e ocupação do solo, sem dúvida, exigirá grandes investimentos com ações de reflorestamento, incentivos nas práticas de manejo do solo e ações estruturais e não estruturais destinadas a reduzir a magnitude das cheias que hoje atingem os núcleos urbanos localizados nas diversas sub-bacias. O controle de cheias dependerá fundamentalmente de ações integradas, de curto, médio e longo prazo, que venham restabelecer progressivamente condições adequadas nas encostas e planícies rurais e urbanas.

Nos municípios fluminenses na área do BNG-2, observa-se um nível de ocupação acentuado das margens dos rios e córregos. As construções ribeirinhas praticamente limitam a calha dos rios nas áreas urbanizadas. Nos estirões semi-urbanos, a ocupação se desenvolve no sentido das partes mais altas das bacias, onde a população de mais baixa renda, praticamente, invade a calha dos cursos d'água. Em muitos casos, rapidamente, essa ocupação se consolida, configurando uma situação crônica, somente reversível às custas de grande aporte de recursos públicos.

De uma maneira geral, pode-se dizer que os problemas observados nas redes de mesodrenagem desses municípios, considerando-se os elevados níveis de ocupação nas sub-bacias, tende a se agravar ao longo do tempo, aumentando a frequência dos eventos de cheias associados a inundações. O diagnóstico dos problemas apontou para a necessidade de priorização de ações integradas, de curto, médio e longo prazos, a serem implementadas nas sub-bacias. Dentre elas, destacam-se:

- A preservação das faixas marginais de proteção garante o livre acesso aos cursos d'água, sua manutenção periódica e a estabilidade da seção;
- A restrição do nível de impermeabilização das bacias de modo a impedir o aumento das contribuições superficiais e o conseqüente das cheias;
- A revegetação das encostas, a recomposição da mata ciliar e as mudanças adequadas nas práticas de manejo do solo;
- O congelamento do processo de ocupação das margens dos rios e a retirada gradual da população ribeirinha, priorizando-se a derrubada das construções de maior risco e de maior interferência com a drenagem;
- Será fundamental intensificar o monitoramento hidrológico em toda a bacia para melhoria dos sistemas locais e regionais de alerta de cheias.

2.5. 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 a frequência do registro de morbidade hospitalar irá 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.

Devido ao grande número de municípios da bacia foi levantado o perfil de morbidade hospitalar de vinte municípios selecionados pela AGEVAP, o que representa uma significativa amostra do perfil de morbidade geral, considerando que as populações urbanas desses municípios representam 60% da população urbana total da bacia. Em tese, esses vinte municípios refletem dois extremos do perfil de morbidade. De um lado, municípios com economia de base predominantemente industrial e, de outro, municípios com desenvolvimento econômico incipiente, basicamente concentrados em atividades do setor primário da economia.

Nesse sentido, o dado apresentado a seguir pode ser tomado apenas como indicativo das condições gerais de saúde da população localizada na área de atuação do BNG-2. O município selecionado localizado nesta região e o respectivo percentual de internação de doenças transmissíveis e parasitárias em relação ao total de internações estão apresentados na Tabela 2.5.1.

Tabela 2.5.1
Morbidade Hospitalar - Distribuição Percentual das Internações por Doenças Infecciosas e Parasitárias - CID10, em relação ao total de internações (2005) no Município selecionado na área do BNG-2

Municípios Selecionados	% de internação de doenças infecciosas e parasitárias
Nova Friburgo	5.8

Ressalta-se que embora não exista uma definição de qual seria o percentual aceitável, sabe-se que internações superiores a 5% por esse tipo de causa em relação ao total pode indicar a existência de problemas de natureza sanitária, ou melhor, problemas decorrentes da insuficiência de saneamento básico.

2.6. Disponibilidade, Usos e Demandas Hídricas

2.6.1. Disponibilidade de águas superficiais

Os estudos 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 Hidroweb da Agência Nacional de Água (ANA).

As disponibilidades hídricas 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.

Os valores das disponibilidades apresentados na Tabela 2.6.1.1 foram calculados em locais de interesse do BNG-2 a partir das equações de regionalização.

Tabela 2.6.1.1
Vazões com Permanência de 95% no Tempo e Vazões Médias de Longo Período

Local	Área de drenagem (km ²)	Q95% (m ³ /s)	q95% (l/s.km ²)	QMLT (m ³ /s)	qMLT (l/s.km ²)
Foz do Rio Dois Rios	3.169	16,48	5,20	45,97	14,50

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

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.

2.6.2 Disponibilidade de águas subterrâneas

No trecho fluminense da Bacia do rio Paraíba do Sul, à exceção da porção continental das Bacias Sedimentares de Campos e 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. Estudos recentes evidenciam que esses aquíferos fissurais são favoráveis à exploração, principalmente para o abastecimento de pequenas comunidades; as vazões estimadas mínimas são da ordem de 5 m³/h.

Com relação à Potencialidade Hidrogeológica da Região Serrana, ressalta-se a ocorrência de um poço em Cordeiro com valores de vazão e capacidade específica muito altos. A qualidade da água na região é muito boa, tendendo a ocorrer águas leves. CAPUCCI et al. (2001) observam a existência de grandes pacotes de mármores na região, propiciando a circulação das águas através de cavidades formadas por dissolução (aquíferos cársticos).

A conclusão principal do diagnóstico de águas subterrâneas na Bacia do rio Paraíba do Sul aponta para a necessidade de um conhecimento hidrogeológico mais detalhado, de estudos das ocorrências e quantificação desses recursos, do desenvolvimento de um banco de dados centralizado e consolidado e de um programa de monitoramento da quantidade e qualidade das águas extraídas desses aquíferos.

2.6.3. 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.

Com relação aos sistemas de esgotamento sanitário (tratamento) adotou-se a eficiência de 90% na redução de DBO para os sistemas existentes ou previstos. Os resultados obtidos estão sintetizados na Tabela 2.6.3.1.

Na estimativa da demanda hídrica do setor industrial foram empregados os mesmos valores avaliados quando da execução do Plano para a ANA, uma vez que não foi possível a utilização dos dados cadastrais do GESTIN/CNARH. Assim, na parte fluminense da bacia, em termos de captação, utilizaram-se os dados cadastrais fornecidos pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), sobre os quais se aplicaram dois métodos distintos.

O primeiro, utilizado pelo PQA/RJ, permite o cálculo indireto das vazões de captação a partir da determinação da vazão efluente, considerando-se o uso consuntivo de 30%. A vazão efluente, por sua vez, é calculada por tipologia industrial, a partir do número de empregados de cada indústria. O segundo método adotado é o proposto pelo *US Army Corps of Engineers*, que utilizando, também, a tipologia e o número de empregados, fornece o intervalo em que a vazão de consumo pode variar. A vazão final de consumo considerada foi a correspondente ao valor máximo do intervalo, e, no cálculo da vazão de captação, foi adotado o uso consuntivo de 30%. Finalmente, adotou-se a vazão de captação de maior valor, obtida dos resultados dos dois métodos. Com relação à carga de DBO para as indústrias utilizou-se a metodologia IPPS (*Industrial Pollution Projection System*) do Banco Mundial. Os resultados obtidos constam da Tabela 2.6.3.1.

Para obtenção das demandas do setor agrícola, foram multiplicadas 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 estão situadas essas áreas, calculadas por CHRISTOFIDIS⁴.

Para a demanda animal, utilizou-se o conceito de BEDA, obtido do PLIRHINE⁵: BEDA = bovinos + eqüinos + asininos + (caprinos+ovinos)/4 + suínos/5. No PLIRHINE definiu-se que um 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. Os resultados constam da Tabela 2.6.3.1.

Tabela 2.6.3.1
Usos e Demandas hídricos dos setores doméstico, industrial e agropecuário
na área de atuação do BNG-2

Setores usuários	Ano 2005		
	Q captada (m ³ /s)	Q cons. úmida (m ³ /s)	Carga Remanesc. DBO (t/d)
Industrial	0,10	0,03	2,84
Doméstico	0,71	0,14	12
Agropecuário	3,50	1,98	

2.7. Enquadramento das Águas em Classes de Uso

Oriundo da legislação ambiental, o enquadramento visa à determinação da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido ao longo do tempo, nos diversos trechos da malha hidrográfica, em função dos usos preponderantes desejados. A legislação que rege o enquadramento é a Resolução CONAMA 357/2005, que distingue as águas doces, salinas e salobras em treze classes diferentes.

Ao incluir o enquadramento como um dos instrumentos da política de recursos hídricos, a lei federal 9.433/97 — ou 'lei das águas' — obriga a compatibilização desta meta de qualidade, que tanto pode ser de proteção, no caso de corpos hídricos não degradados, como de recuperação, no caso de corpos hídricos degradados, com o plano da bacia, a outorga e a cobrança pelo uso da água. As definições nele previstas afetam diretamente a outorga, que se dará pelas vazões de diluição, as quais são, por sua vez, função dos níveis de qualidade estabelecidos. Por outro lado, o enquadramento se insere entre as metas de racionalização do uso, previstas no plano de bacia, dele demandando definições de usos previstos para a água, em função dos usos presentes, planos de intervenção e das disponibilidades quantitativas.

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.



Portanto, a integração da gestão de quantidade e qualidade da água verifica-se na definição do enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes, como um dos instrumentos da política de gestão de recursos hídricos.

2.7.1. Legislação Federal

Baseado em estudos realizados pelo antigo CEEIVAP e na legislação disponível sobre o assunto (Portaria GM 013/76), o então Ministério do Interior estabeleceu o enquadramento das águas da bacia do rio Paraíba do Sul (Portaria GM 086/81). Esse enquadramento permanecerá válido até que seja feito o reenquadramento com base na legislação federal em vigor (Resolução CONAMA n.º 357/2005).

A Lei 9.433/97, que criou o Sistema Nacional de Recursos Hídricos e instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, define, em seu artigo 5, o enquadramento dos corpos de água como um importante instrumento de gestão dos recursos hídricos para assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes. Segundo o artigo 9 desta lei, o objetivo do enquadramento é assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, e reduzir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

A Lei 9.433 estabelece, ainda, que as classes de corpos de água serão definidas pela legislação ambiental e que toda outorga de direito de uso da água deve respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado (art. 13). Dispõe, também, que as classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental (Art. 10) e delega às Agências de Bacia competência para propor aos respectivos Comitês de Bacia o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para posterior encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com o domínio destes (Art. 44).

Em 17 de Março de 2005 a resolução CONAMA 357 substituiu a CONAMA 20, classificando e estabelecendo diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como as condições e padrões de lançamento de efluentes. A CONAMA 357 apresenta importantes avanços em relação a CONAMA 20, incorporando os seguintes aspectos relevantes:

- O enquadramento dos corpos de água deve estar baseado não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade;
- O enquadramento expressa metas finais a serem alcançadas, podendo ser fixadas metas progressivas intermediárias visando a sua efetivação;
- Os valores máximos estabelecidos para os parâmetros relacionados em cada uma das classes de enquadramento deverão ser obedecidos nas condições de vazão de referência (art 10º);
- O conjunto de parâmetros de qualidade de água selecionado para subsidiar a proposta de enquadramento deverá ser monitorado periodicamente pelo Poder Público (art 8º);

2.7.2. Legislação do Estado do Rio de Janeiro

Por não possuir legislação específica de classificação das águas e enquadramento dos seus corpos hídricos, o Estado do Rio de Janeiro utiliza-se do sistema de classificação e as recomendações da resolução CONAMA 357, em particular o artigo 42 dessa resolução que estabelece o seguinte: enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2.

Dessa forma, como ainda não foi realizado o enquadramento dos rios fluminenses da Bacia do rio Paraíba do Sul — dentre eles os rios Dois Rios, Negro e Grande — permanece válida a Classe 2 para toda a extensão destes rios e seus afluentes, localizados na área de atuação do BNG-2.

2.8. Ficha Técnica de Interesse à Gestão dos Recursos Hídricos

As informações contidas nos itens anteriores permitem compor a seguinte ficha técnica de interesse à gestão dos recursos hídricos relativa à área de atuação do BNG-2.

Número de Municípios do BNG-2 (*)		11	
População (urbana +rural, em 01/07/2006) (hab)		309.831	
Área de abrangência (km ²)		3.715	
Área de Drenagem rio Dois Rios		3.169	
Q _{95%} (Vazão com 95% de permanência no tempo) (m ³ /s)		16,5	
q _{95%} ((Vazão específica com 95% de permanência no tempo (l/s.km ²))		5,2	
QMLT (Vazão média de longo termo) (m ³ /s)		46,0	
qMLT (Vazão específica média de longo termo) (l/s.km ²)		14,5	
Dmandas	Setor Saneamento	Pop. Urbana Beneficiada em 2005 (95%) (hab)	211.128
		Vazão Captada (m ³ /s)	0,71
		Vazão consumida (m ³ /s)	0,14
		Carga de DBO Remanescente (t/dia)	12
	Setor Industrial	Vazão Captada (m ³ /s)	0,10
		Vazão consumida (m ³ /s)	0,03
		Carga de DBO Remanescente (t/dia)	2,84
	Setor Agropecuário	Vazão Captada (m ³ /s)	3,50
		Vazão consumida (m ³ /s)	1,98

Obs: (*) Os dados do município de São Fidelis foi incluído no Caderno do GT-FOZ



3. ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL

O Consórcio Intermunicipal para a Recuperação Ambiental dos Rios Bengalas, Negro, Grande e Dois Rios - BNG-2 - RJ é uma associação civil, sem fins lucrativos, constituída em 17 de abril de 2001 e tendo como membros integrantes empresas, prefeituras e entidades civis sem fins lucrativos. Sua sede é na cidade de Nova Friburgo-RJ sendo seu objetivo geral o desenvolvimento sustentado da região das bacias hidrográficas dos rios Bengalas, Negro, Grande e Dois Rios. Suas ações se dão através da informação e mobilização da sociedade representada por prefeituras, serviços de água e esgoto, indústrias, mineradoras, irrigantes e sociedade civil. O BNG-2 também dá apoio à implementação do sistema de gestão de recursos hídricos nesta bacia e às ações efetivas de sua proteção, conservação e recuperação ambiental. Tem também como objetivo fomentar a criação e implantação do Comitê Estadual da Região Hidrográfica da Serra Norte Fluminense.

A área de atuação do BNG-2 é a bacia formada pelos Rios Bengalas, Negro, Grande e Dois Rios abrangendo 11 municípios, como relacionado no item anterior.

A composição do (BNG2) dá-se pelo conjunto das seguintes instituições e pessoas:

- Do Poder Público
 - Prefeitura Municipal de Santa Maria Madalena
 - Prefeitura Municipal de Macuco
 - Prefeitura Municipal de Cantagalo
 - Prefeitura Municipal de Cordeiro
 - Prefeitura Municipal de São Sebastião do Alto
 - Prefeitura Municipal de Nova Friburgo
 - Secretaria Municipal de Educação de Nova Friburgo *
 - Secretaria Municipal de Educação de Cantagalo *
- Das Organizações Civis
 - Firjan - Representação Centro Norte Fluminense
 - Sindicato da Indústria de Construção Civil de Nova Friburgo
 - Sindicato das Indústrias de Alimentação de Nova Friburgo
 - SOS Águas
 - OCAS
 - Universidade Candido Mendes
 - Espaço Cultural Sala Mônica Araújo
 - Olhar XXI - Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável
 - Emater - Esc - Nova Friburgo
 - Centro de Educação Ambiental de Nova Friburgo *
 - Colégio Municipal Rui Barbosa *
 - Colégio Municipal Demerval Barbosa Moreira *



- Colégio Estadual Professor Carlos Côrtes *
- Colégio Estadual Zéla Côrtes *
- Colégio Estadual Vicente de Moraes
- E. E. Aldeia da Criança Alegre (Amparo)
- Colégio Eduardo Breder
- SENAI Nova Friburgo - Curso Técnico em Meio Ambiente
- Centro de Estudos e Conservação da Natureza (CECNA)
- Sociedade Ecológica Cantagalense (SECAN)
- Conselho dos Dirigentes de Entidades de Produtores Rurais Familiares de Nova Friburgo (CONRURAL)
- Pestalozzi de Nova Friburgo
- Rádio Comunidade de Nova Friburgo
- Centro Educacional Pingo de Ouro (Nova Friburgo)
- Associação de Moradores de Riograndina
- Associação de Moradores do Alto Sans Souci e Fazenda Bela Vista
- Associação de Moradores do Cascatinha
- Associação de Moradores de Solares
- SESC Nova Friburgo
- Rede Brasileira de Educação Ambiental (REBEA)
- Rede de Educação do Rio de Janeiro (REARJ)

- Dos Usuários
 - Ferragens Haga S/A
 - Indústrias Sinimbú
 - Fazenda Soledade
 - ILG Metalúrgica Ltda
 - Timken Do Brasil Ltda
 - CAENF
 - UERJ
 - Infinity Trading Coppe
 - CENF
 - Mecasolo Eng e Consultoria Ltda
 - Holcim Brasil
 - Fundação CIDE
 - Cooperativa Retalhos da Cidadania
 - Circuito Ponte Branca de Turismo Eco Rural
 - Limiar Cidadania Produções & Assessoria



- TerraVitae Educação & Gestão Ambiental
- Sítio Cultivar de Agricultura Orgânica
- Nibra

- Das Pessoas Físicas
 - Ítalo Eboli Keller
 - Carlos Cavalcanti Siqueira
 - Roberto Azevedo Siqueira
 - Rivail Augusto Gripp
 - Eliane Maria dos Santos Bernardes
 - Márcia Ferreira
 - José Augusto de Souza Rodrigues
 - Ana Beatriz Nacif Lutterback

O BNG-2 tem sua estrutura organizacional básica constituída pelo:

- Conselho de Sócios;
- Conselho Fiscal;
- Secretaria Executiva;
- Coordenação de Planejamento;
- Coordenação Executiva;
- Grupos Municipais de Trabalho;
- Grupo de Apoio Administrativo.

O Conselho de Sócios reúne-se, ordinariamente, sempre que houver pauta para deliberação e, extraordinariamente, quando convocado por no mínimo 1/3 (um terço) de seus membros.



4. AÇÕES PARA MELHORIA QUALI-QUANTITATIVA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Os programas referentes às ações de melhoria quali-quantitativa da área de atuação do BNG-2, orçados em cerca de R\$ 268 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 BNG-2, mas sim a toda à 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)	106.500.000
A.2 Incentivo ao tratamento de efluentes industriais	15.000.000
A.3 Coleta e disposição de resíduos sólidos urbano	14.500.000
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	48.000.000
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	49.000
C.3 Controle de erosão em áreas urbanas	10.000.000
C.4 Planos Diretores de Drenagem Urbana	1.850.000
C.5 Intervenções para controle de inundações	47.500.000
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	350.000
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	1.600.000
F.2 Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente	5.450.000
F.3 Integração das Unidades de Conservação à Proteção dos Recursos Hídricos	2.400.000
F.4 Capacitação e Apoio para Monitoramento e Controle de Queimadas	2.650.000
F.5 Incentivo à Sustentabilidade no Uso da Terra	3.300.000
F.6 Incentivo à Produção Florestal Sustentada	2.950.000
F.7 Apoio Técnico e Institucional para Controle da Erosão em Áreas Rurais	3.400.000
G Ferramentas de construção da gestão participativa	
G.1 Plano de Comunicação social e Tratamento da Informação Qualificada	250.000
G.2 Programas de Educação Ambiental	200.000
G.3 Programa de Mobilização Participativa	100.000
G.4 Curso de Capacitação Técnica	100.000
Total (não inclui os itens marcados em amarelo)	267.199.000

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. A primeira referente aos estudos preliminares e a segunda fase às ações necessárias a 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 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, 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 precípua 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

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 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, está nas 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 BNG-2 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	Bom Jardim	RJ	123.521,00	66.704,00	25.000,00	11.673,00	50.828,00	277.726,00	
2	Banquete	RJ	15.638,00	17.618,00	25.000,00	3.083,00	35.612,00	96.951,00	
3	Barra Alegre	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.000,00	79.725,00	
4	São José do Ribeirão	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	2.077,00	33.302,00	85.479,00	
5	Cantagalo	RJ	123.793,00	81.694,00	25.000,00	14.296,00	50.849,00	295.632,00	
6	Boa Sorte	RJ	17.435,00	19.369,00	25.000,00	3.389,00	36.212,00	101.405,00	
7	Euclidelândia	RJ	18.873,00	14.500,00	25.000,00	2.279,00	36.660,00	97.312,00	
8	Santa Rita da Floresta	RJ	13.493,00	14.500,00	25.000,00	1.702,00	34.826,00	89.521,00	
9	S. Seb. do Paraíba	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.000,00	79.725,00	
10	Cordeiro	RJ	180.493,00	90.571,00	50.000,00	15.850,00	56.942,00	393.856,00	
11	Duas Barras	RJ	47.221,00	46.140,00	25.000,00	8.074,00	42.650,00	169.085,00	
12	Monerá	RJ	43.573,00	43.018,00	25.000,00	7.528,00	42.061,00	161.180,00	
13	Itaocara	RJ	139.094,00	73.959,00	25.000,00	12.942,00	52.000,00	302.995,00	
14	Batatal	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.000,00	79.725,00	
15	Estrada Nova	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.000,00	79.725,00	
16	Jaguarembé	RJ	16.727,00	18.682,00	25.000,00	3.269,00	35.981,00	99.659,00	
17	Laranjais	RJ	22.859,00	24.523,00	25.000,00	4.291,00	37.787,00	114.460,00	
18	Portela	RJ	16.510,00	18.470,00	25.000,00	3.232,00	35.908,00	99.120,00	
19	Macuco	RJ	51.425,00	31.138,00	25.000,00	5.449,00	43.289,00	156.301,00	
20	Nova Friburgo	RJ	Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Nova Friburgo e Conselheiro Paulino						
21	Conselheiro Paulino	RJ	O tratamento previsto ou existente será ou é a nível secundário ou terciário.						
22	Amparo	RJ	29.829,00	30.922,00	25.000,00	5.411,00	39.457,00	130.619,00	
23	Campo do Coelho	RJ	49.454,00	48.034,00	25.000,00	8.406,00	42.994,00	173.888,00	
24	Riograndina	RJ	21.193,00	22.958,00	25.000,00	4.017,00	37.335,00	110.503,00	
25	Santa Maria Madalena	RJ	65.975,00	38.669,00	25.000,00	6.767,00	45.248,00	181.659,00	
26	São Sebastião do Alto	RJ	27.433,00	18.031,00	25.000,00	3.155,00	38.918,00	112.537,00	
27	Ipituna	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.000,00	79.725,00	
28	Valão do Barro	RJ	17.860,00	19.779,00	25.000,00	3.461,00	36.347,00	102.447,00	
29	Trajano de Moraes	RJ	24.188,00	16.162,00	25.000,00	2.828,00	38.132,00	106.310,00	
30	Doutor Elias	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.000,00	79.725,00	
31	Visconde de Imbé	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	2.137,00	33.457,00	85.694,00	
Sub-total (R\$)			1.151.387,00	871.441,00	750.000,00	145.066,00	1.104.795,00	4.022.689,00	

ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
BNG-2
Tratamento Primário - FASE 2

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES					Total (R\$)
			Proj. Executivo	Gerenciamento Fase 2	Impl. Sistema	Supervisão	Com. Social	
1	Bom Jardim	RJ	33.352,00	35.020,00	3.335.238,00	83.380,00	85.347,00	3.572.337,00
2	Banquete	RJ	14.500,00	9.249,00	880.904,00	22.022,00	11.154,00	937.829,00
3	Barra Alegre	RJ	14.500,00	4.875,00	200.000,00	12.000,00	10.500,00	241.875,00
4	São José do Ribeirão	RJ	14.500,00	6.234,00	593.714,00	14.842,00	10.500,00	639.790,00
5	Cantagalo	RJ	40.847,00	42.890,00	4.084.739,00	102.118,00	88.521,00	4.359.115,00
6	Boa Sorte	RJ	14.500,00	10.169,00	968.459,00	24.211,00	10.830,00	1.028.169,00
7	Euclidelândia	RJ	14.500,00	6.839,00	651.315,00	16.282,00	13.439,00	702.375,00
8	Santa Rita da Floresta	RJ	14.500,00	5.109,00	486.514,00	12.162,00	10.500,00	528.785,00
9	S. Seb. do Paraíba	RJ	14.500,00	4.875,00	211.361,00	12.000,00	10.500,00	253.236,00
10	Cordeiro	RJ	45.285,00	47.550,00	4.528.598,00	113.214,00	157.263,00	4.891.910,00
11	Duas Barras	RJ	23.070,00	24.224,00	2.307.001,00	57.675,00	32.226,00	2.444.196,00
12	Monerá	RJ	21.509,00	22.584,00	2.150.923,00	53.773,00	27.016,00	2.275.805,00
13	Itaocara	RJ	36.979,00	38.829,00	3.697.951,00	92.448,00	99.732,00	3.965.939,00
14	Batatal	RJ	14.500,00	4.875,00	450.461,00	12.000,00	10.500,00	492.336,00
15	Estrada Nova	RJ	14.500,00	4.875,00	200.000,00	12.000,00	10.500,00	241.875,00
16	Jaguarembé	RJ	14.500,00	9.808,00	934.113,00	23.352,00	10.976,00	992.749,00
17	Laranjais	RJ	14.500,00	12.875,00	1.226.176,00	30.654,00	14.909,00	1.299.114,00
18	Portela	RJ	14.500,00	9.697,00	923.508,00	23.087,00	11.444,00	982.236,00
19	Macuco	RJ	15.569,00	16.347,00	1.556.914,00	38.922,00	34.924,00	1.662.676,00
20	Nova Friburgo	RJ	Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Nova Friburgo e Conselheiro Paulino					
21	Conselheiro Paulino	RJ	O tratamento previsto ou existente será ou é a nível secundário ou terciário.					
22	Amparo	RJ	15.461,00	16.234,00	1.546.129,00	38.653,00	22.122,00	1.638.599,00
23	Campo do Coelho	RJ	24.017,00	25.218,00	2.401.740,00	60.043,00	26.960,00	2.537.978,00
24	Riograndina	RJ	14.500,00	12.054,00	1.147.933,00	28.698,00	15.717,00	1.218.902,00
25	Santa Maria Madalena	RJ	19.334,00	20.301,00	1.933.466,00	48.336,00	43.057,00	2.064.494,00
26	São Sebastião do Alto	RJ	14.500,00	9.467,00	901.586,00	22.539,00	17.066,00	965.158,00
27	Ipituna	RJ	14.500,00	4.875,00	402.867,00	12.000,00	10.500,00	444.742,00
28	Valão do Barro	RJ	14.500,00	10.384,00	988.980,00	24.724,00	12.825,00	1.051.413,00
29	Trajano de Moraes	RJ	14.500,00	8.485,00	808.107,00	20.202,00	16.258,00	867.552,00
30	Doutor Elias	RJ	14.500,00	4.875,00	200.000,00	12.000,00	10.500,00	241.875,00
31	Visconde de Imbé	RJ	14.500,00	6.412,00	610.675,00	15.266,00	10.500,00	657.353,00
Sub-total (R\$)			550.923,00	435.229,00	40.329.372,00	1.038.603,00	846.286,00	43.200.413,00

- Obs.:
- 1 - Não foram considerados nesta planilha os custos referentes ao sistema de esgotamento de N. Friburgo/C. Paulino, 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 ampliações dos sistemas de esgotamento sanitário existentes, para as demais implantações.
 - 3 - Nos sistemas onde o custo do sistema com tratamento primário é superior ao com tratamento secundário, isto resulta do fato de ser possível a construção de lagoas de estabilização.

**ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
BNG-2
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	Bom Jardim	RJ	123.521,00	81.723,00	25.000,00	14.301,00	50.828,00	295.373,00
2	Banquete	RJ	15.638,00	19.761,00	25.000,00	3.458,00	35.612,00	99.469,00
3	Barra Alegre	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.000,00	79.725,00
4	São José do Ribeirão	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	2.316,00	33.302,00	85.718,00
5	Cantagalo	RJ	123.793,00	101.739,00	25.000,00	17.804,00	50.849,00	319.185,00
6	Boa Sorte	RJ	17.435,00	21.758,00	25.000,00	3.807,00	36.212,00	104.212,00
7	Euclidelândia	RJ	18.873,00	15.235,00	25.000,00	2.666,00	36.660,00	98.434,00
8	Santa Rita da Floresta	RJ	13.493,00	14.500,00	25.000,00	1.975,00	34.826,00	89.794,00
9	S. Seb. do Paraíba	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.478,00	80.203,00
10	Cordeiro	RJ	180.493,00	120.273,00	50.000,00	21.047,00	56.942,00	428.755,00
11	Duas Barras	RJ	47.221,00	52.559,00	25.000,00	9.197,00	42.650,00	176.627,00
12	Monerá	RJ	43.573,00	48.948,00	25.000,00	8.565,00	42.061,00	168.147,00
13	Itaocara	RJ	139.094,00	90.877,00	25.000,00	15.903,00	52.000,00	322.874,00
14	Batatal	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.749,00	31.851,00	83.700,00
15	Estrada Nova	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.000,00	79.725,00
16	Jaguarembé	RJ	16.727,00	20.974,00	25.000,00	3.670,00	35.981,00	102.352,00
17	Laranjais	RJ	22.859,00	27.653,00	25.000,00	4.839,00	37.787,00	118.138,00
18	Portela	RJ	16.510,00	20.732,00	25.000,00	3.628,00	35.908,00	101.778,00
19	Macuco	RJ	51.425,00	37.332,00	25.000,00	6.533,00	43.289,00	163.579,00
20	Nova Friburgo	RJ	Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Nova Friburgo e Conselheiro Paulino					
21	Conselheiro Paulino	RJ	1.037.035,00	908.498,00	150.000,00	158.987,00	80.000,00	2.334.520,00
22	Amparo	RJ	29.829,00	34.999,00	25.000,00	6.124,00	39.457,00	135.409,00
23	Campo do Coelho	RJ	49.454,00	54.753,00	25.000,00	9.581,00	42.994,00	181.782,00
24	Riograndina	RJ	21.193,00	25.861,00	25.000,00	4.525,00	37.335,00	113.914,00
25	Santa Maria Madalena	RJ	65.975,00	46.647,00	25.000,00	8.163,00	45.248,00	191.033,00
26	São Sebastião do Alto	RJ	27.433,00	21.285,00	25.000,00	3.725,00	38.918,00	116.361,00
27	Ipituna	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	31.300,00	83.025,00
28	Valão do Barro	RJ	17.860,00	22.226,00	25.000,00	3.889,00	36.347,00	105.322,00
29	Trajano de Moraes	RJ	24.188,00	19.019,00	25.000,00	3.328,00	38.132,00	109.667,00
30	Doutor Elias	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	1.625,00	28.000,00	79.725,00
31	Visconde de Imbé	RJ	10.600,00	14.500,00	25.000,00	2.383,00	33.457,00	85.940,00
Sub-total (R\$)			2.188.422,00	1.923.352,00	900.000,00	330.288,00	1.192.424,00	6.534.486,00

ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
BNG-2
Tratamento Secundário - FASE 2

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES					Total (R\$)
			Proj. Executivo	Gerenciamento Fase 2	Impl. Sistema	Supervisão	Com. Social	
1	Bom Jardim	RJ	40.861,00	42.905,00	4.086.190,00	102.154,00	85.347,00	4.357.457,00
2	Banquete	RJ	14.500,00	10.374,00	988.058,00	24.701,00	11.154,00	1.048.787,00
3	Barra Alegre	RJ	14.500,00	4.875,00	200.000,00	12.000,00	10.500,00	241.875,00
4	São José do Ribeirão	RJ	14.500,00	6.948,00	661.726,00	16.543,00	10.500,00	710.217,00
5	Cantagalo	RJ	50.869,00	53.413,00	5.086.955,00	127.173,00	88.521,00	5.406.931,00
6	Boa Sorte	RJ	14.500,00	11.423,00	1.087.919,00	27.197,00	10.830,00	1.151.869,00
7	Euclidelândia	RJ	14.500,00	7.998,00	761.781,00	19.044,00	13.439,00	816.762,00
8	Santa Rita da Floresta	RJ	14.500,00	5.925,00	564.333,00	14.108,00	10.500,00	609.366,00
9	S. Seb. do Paraíba	RJ	14.500,00	4.875,00	231.695,00	12.000,00	10.500,00	273.570,00
10	Cordeiro	RJ	60.136,00	63.144,00	6.013.675,00	150.341,00	157.263,00	6.444.559,00
11	Duas Barras	RJ	26.279,00	27.594,00	2.627.973,00	65.699,00	32.226,00	2.779.771,00
12	Monerá	RJ	24.474,00	25.698,00	2.447.423,00	61.185,00	27.016,00	2.585.796,00
13	Itaocara	RJ	45.438,00	47.711,00	4.543.877,00	113.596,00	99.732,00	4.850.354,00
14	Batatal	RJ	14.500,00	5.248,00	499.840,00	12.496,00	10.500,00	542.584,00
15	Estrada Nova	RJ	14.500,00	4.875,00	200.000,00	12.000,00	10.500,00	241.875,00
16	Jaguarembé	RJ	14.500,00	11.012,00	1.048.728,00	26.218,00	10.976,00	1.111.434,00
17	Laranjais	RJ	14.500,00	14.518,00	1.382.658,00	34.566,00	14.909,00	1.461.151,00
18	Portela	RJ	14.500,00	10.884,00	1.036.631,00	25.915,00	11.444,00	1.099.374,00
19	Macuco	RJ	18.666,00	19.599,00	1.866.622,00	46.665,00	34.924,00	1.986.476,00
20	Nova Friburgo	RJ	Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Nova Friburgo e Conselheiro Paulino					
21	Conselheiro Paulino	RJ	454.249,00	476.962,00	45.424.934,00	1.135.623,00	1.177.880,00	48.669.648,00
22	Amparo	RJ	17.499,00	18.375,00	1.749.951,00	43.748,00	22.122,00	1.851.695,00
23	Campo do Coelho	RJ	27.376,00	28.746,00	2.737.663,00	68.441,00	26.960,00	2.889.186,00
24	Riograndina	RJ	14.500,00	13.577,00	1.293.060,00	32.326,00	15.717,00	1.369.180,00
25	Santa Maria Madalena	RJ	23.323,00	24.490,00	2.332.389,00	58.309,00	43.057,00	2.481.568,00
26	São Sebastião do Alto	RJ	14.500,00	11.175,00	1.064.286,00	26.607,00	17.066,00	1.133.634,00
27	Ipituna	RJ	14.500,00	4.875,00	446.227,00	12.000,00	10.500,00	488.102,00
28	Valão do Barro	RJ	14.500,00	11.669,00	1.111.346,00	27.783,00	12.825,00	1.178.123,00
29	Trajano de Morais	RJ	14.500,00	9.985,00	950.976,00	23.774,00	16.258,00	1.015.493,00
30	Doutor Elias	RJ	14.500,00	4.875,00	200.000,00	12.000,00	10.500,00	241.875,00
31	Visconde de Imbé	RJ	14.500,00	7.150,00	680.937,00	17.023,00	10.500,00	730.110,00
Sub-total (R\$)			1.064.670,00	990.898,00	93.327.853,00	2.361.235,00	2.024.166,00	99.768.822,00

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 - Nos sistemas onde o custo do sistema com tratamento primário é superior ao com tratamento secundário, isto resulta do fato de ser possível a construção de lagoas de estabilização.

**ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
BNG-2
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	Nova Friburgo	RJ	Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Nova Friburgo e Conselheiro Paulino					
2	Conselheiro Paulino	RJ	1.037.035,00	947.637,00	150.000,00	165.836,00	80.000,00	2.380.508,00
Sub-total (R\$)			2.188.422,00	1.962.491,00	900.000,00	337.137,00	1.192.424,00	6.580.474,00

**ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
BNG-2
Tratamento Terciário - FASE 2**

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES				Total (R\$)	
			Proj. Executivo	Gerenciamento Fase 2	Impl. Sistema	Supervisão		Com. Social
1	Nova Friburgo	RJ	Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário de Nova Friburgo e Conselheiro Paulino					
2	Conselheiro Paulino	RJ	473.818,00	497.510,00	47.381.886,00	1.184.547,00	1.177.880,00	50.715.641,00
Sub-total (R\$)			1.084.239,00	1.011.446,00	95.284.805,00	2.410.159,00	2.024.166,00	101.814.815,00

- 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 tornam 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 BNG2, em fase posterior.

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 BNG-2 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	Cordeiro	8,9	2,9	511.561	1.488.691	1.186.932	368.535	3.555.718
RJ	Nova Friburgo	91,1	7	1.392.730	5.674.240	3.083.088	368.535	10.518.593
TOTAIS		100,0	9,9	1.904.291	7.162.931	4.270.020	737.070	14.074.311

c) Prazo

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

d) Custo

O custo estimado do Programa é de R\$ 14,5 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 BNG-2.

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

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 BNG-2.

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) 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, item a deste Programa.

**ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
BNG-2
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	Bom Jardim	RJ	115.719,00	19.333,00	25.000,00	6.696,00	255.953,00	50.828,00	473.529,00
2	Banquete	RJ	14.651,00	19.333,00	25.000,00	3.213,00	94.948,00	35.612,00	192.757,00
3	Barra Alegre	RJ	10.600,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	50.974,00	28.000,00	134.957,00
4	São José do Ribeirão	RJ	10.600,00	19.333,00	25.000,00	2.043,00	80.345,00	33.302,00	170.623,00
5	Cantagalo	RJ	Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Cordeiro e Cantagalo						
6	Cordeiro	RJ	263.969,00	19.333,00	50.000,00	1.050,00	523.564,00	62.360,00	920.276,00
7	Boa Sorte	RJ	16.334,00	19.333,00	25.000,00	3.582,00	99.117,00	36.212,00	199.578,00
8	Euclidelândia	RJ	17.681,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	102.338,00	36.660,00	202.062,00
9	Santa Rita da Floresta	RJ	12.641,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	89.728,00	34.826,00	182.578,00
10	S. Seb. do Paraíba	RJ	10.600,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	56.965,00	28.478,00	141.426,00
11	Duas Barras	RJ	44.239,00	19.333,00	25.000,00	2.112,00	154.103,00	42.650,00	287.437,00
12	Monerá	RJ	40.821,00	25.582,00	25.000,00	8.954,00	148.271,00	42.061,00	290.689,00
13	Itaocara	RJ	130.309,00	22.062,00	25.000,00	7.721,00	277.710,00	52.000,00	514.802,00
14	Batatal	RJ	10.600,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	72.326,00	31.851,00	160.160,00
15	Estrada Nova	RJ	10.600,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	48.312,00	28.000,00	132.295,00
16	Jaguarembé	RJ	15.671,00	19.333,00	25.000,00	3.437,00	97.495,00	35.981,00	196.917,00
17	Laranjais	RJ	21.415,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	110.826,00	37.787,00	215.411,00
18	Portela	RJ	15.467,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	96.990,00	35.908,00	193.748,00
19	Macuco	RJ	48.177,00	19.333,00	25.000,00	2.340,00	160.623,00	43.289,00	298.762,00
20	Nova Friburgo	RJ	Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Nova Friburgo e Conselheiro Paulino						
21	Conselheiro Paulino	RJ	971.534,00	411.699,00	150.000,00	144.094,00	1.607.891,00	87.153,00	3.372.371,00
22	Amparo	RJ	27.945,00	19.333,00	25.000,00	6.129,00	124.452,00	39.457,00	242.316,00
23	Campo do Coelho	RJ	46.330,00	29.035,00	25.000,00	10.162,00	157.591,00	42.994,00	311.112,00
24	Riograndina	RJ	19.854,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	107.350,00	37.335,00	209.922,00
25	Santa Maria Madalena	RJ	61.808,00	19.333,00	25.000,00	3.155,00	181.825,00	45.248,00	336.369,00
26	São Sebastião do Alto	RJ	25.700,00	19.333,00	25.000,00	5.637,00	119.916,00	38.918,00	234.504,00
27	Ipituna	RJ	10.600,00	19.333,00	25.000,00	1.309,00	69.507,00	31.300,00	157.049,00
28	Valão do Barro	RJ	16.732,00	19.333,00	25.000,00	3.670,00	100.079,00	36.347,00	201.161,00
29	Trajano de Moraes	RJ	22.660,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	113.530,00	38.132,00	219.705,00
30	Doutor Elias	RJ	10.600,00	19.333,00	25.000,00	1.050,00	51.438,00	28.000,00	135.421,00
31	Visconde de Imbé	RJ	10.600,00	19.333,00	25.000,00	2.110,00	81.256,00	33.457,00	171.756,00
Sub-total (R\$)			2.034.457,00	971.703,00	875.000,00	228.964,00	5.235.423,00	1.154.146,00	10.499.693,00

**ESTIMATIVAS DE CUSTOS TOTAIS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
BNG-2
FASE 2**

Nº	Sistemas	UF	ATIVIDADES						Total (R\$)
			Proj. Executivo	Gerenciamento Fase 2	Impl. Sistema	Supervisão	Capac. Inst.	Com. Social	
1	Bom Jardim	RJ	9.667,00	6.697,00	956.649,00	23.916,00	60.514,00	85.347,00	1.142.790,00
2	Banquete	RJ	9.667,00	3.214,00	459.098,00	12.073,00	22.500,00	11.154,00	517.706,00
3	Barra Alegre	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
4	São José do Ribeirão	RJ	9.667,00	2.043,00	291.892,00	14.414,00	22.500,00	10.600,00	351.116,00
5	Cantagalo	RJ	Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Cordeiro e Cantagalo						
6	Cordeiro	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	73.964,00	157.263,00	408.344,00
7	Boa Sorte	RJ	9.667,00	3.583,00	511.850,00	12.797,00	22.500,00	10.830,00	571.227,00
8	Euclidelândia	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	62.843,00	13.439,00	253.399,00
9	Santa Rita da Floresta	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
10	S. Seb. do Paraíba	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
11	Duas Barras	RJ	9.667,00	2.113,00	301.855,00	14.275,00	35.157,00	32.226,00	395.293,00
12	Monerá	RJ	12.792,00	8.954,00	1.279.146,00	31.978,00	44.718,00	27.016,00	1.404.604,00
13	Itaocara	RJ	11.031,00	7.722,00	1.103.100,00	27.577,00	67.763,00	99.732,00	1.316.925,00
14	Batatal	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
15	Estrada Nova	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
16	Jaguarembé	RJ	9.667,00	3.437,00	491.069,00	12.277,00	22.500,00	10.976,00	549.926,00
17	Laranjais	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	14.909,00	214.526,00
18	Portela	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	11.444,00	211.061,00
19	Macuco	RJ	9.667,00	2.341,00	334.370,00	13.819,00	26.411,00	34.924,00	421.532,00
20	Nova Friburgo	RJ	Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Nova Friburgo e Conselheiro Paulino						
21	Conselheiro Paulino	RJ	205.850,00	144.095,00	20.584.993,00	514.625,00	792.119,00	246.100,00	22.487.782,00
22	Amparo	RJ	9.667,00	6.130,00	875.676,00	21.892,00	31.507,00	22.122,00	966.994,00
23	Campo do Coelho	RJ	14.518,00	10.163,00	1.451.788,00	36.294,00	50.273,00	26.960,00	1.589.996,00
24	Riograndina	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	15.717,00	215.334,00
25	Santa Maria Madalena	RJ	9.667,00	3.156,00	450.847,00	12.189,00	33.398,00	43.057,00	552.314,00
26	São Sebastião do Alto	RJ	9.667,00	5.637,00	805.341,00	20.134,00	22.500,00	17.066,00	880.345,00
27	Ipituna	RJ	9.667,00	1.309,00	187.028,00	15.882,00	22.500,00	10.600,00	246.986,00
28	Valão do Barro	RJ	9.667,00	3.670,00	524.318,00	13.108,00	22.500,00	12.825,00	586.088,00
29	Trajano de Moraes	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	16.258,00	215.875,00
30	Doutor Elias	RJ	9.667,00	1.050,00	150.000,00	16.400,00	22.500,00	10.600,00	210.217,00
31	Visconde de Imbé	RJ	9.667,00	2.110,00	301.483,00	14.280,00	22.500,00	10.600,00	360.640,00
Sub-total (R\$)			485.866,00	228.974,00	32.710.503,00	1.008.330,00	1.683.667,00	1.004.765,00	37.122.105,00

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.

**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 BNG2 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 BNG-2 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 cujas condições de financiamento, critérios de hierarquização de projetos e formas de operacionalização deverão ser definidas pelo CEIVAP e pelo BNG-2, 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 Muriaé, 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	Bicuiba – S. Francisco do Glória	P,F	Glória	MG
3	Carangola – Carangola	P,F	Carangola	MG
4	Porciúncula – Porciúncula	F	Carangola	RJ
5	Faz. Umbaúbas – Muriaé	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 Paraíba 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 Paraíba 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 BNG2, 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	Córrego Lavrinhas	1,5	Cantagalo
RJ	Macuco	6,0	Cordeiro
RJ	Bengala	6,5	Nova Friburgo
Total		14,0	

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	6.300,00
Delimitação em planta e demarcação da FMP	2.500,00	35.000,00
Apoio institucional	550,00	7.700,00
Total	-	49.000,00

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 BNG2 foi estimado em R\$ 4.000.000,00 (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 conseqüências (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.

De acordo com os diagnósticos realizados para a bacia do Paraíba do Sul, as áreas urbanas dessa região apresentam situações críticas de erosão, principalmente o distrito de Conselheiro Paulino (Nova Friburgo). A expansão urbana e as condições de degradação em sub-bacias afluentes podem trazer o agravamento dessas situações.

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\$)
Cordeiro	8	550.000,00
Nova Friburgo	83	1.300.000,00
TOTAL	91	1.850.000,00

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\$ 47,5 milhões correspondem à área de atuação do BNG-2.

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 agrônomico 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 agrônomicos.

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 Nº 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 Nº 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 Área do BNG-2

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\$ 350.000,00.

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 Propostos 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 Pirai, 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 BNG-2, 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 freqüência 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 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 conseqüências 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 BNG-2 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 de atuação do BNG-2 uma demanda de recursos da ordem de R\$ 1.600.000,00, 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 na à área de atuação do BNG-2., 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\$ 5.450.000,00 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 BNG2. 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\$2.400.000,00 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\$2.650.000,00 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\$3.300.000,00 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 econômico 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 BNG-2.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 econômico 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\$2.950.000,00 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 BNG-2 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\$3.400.000,00 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 BNG-2, 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 BNG-2 reconhecidos como instância maior da gestão participativa na área de atuação do BNG-2, 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 área de atuação do BNG-2, 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 o BNG-2 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 o BNG-2: 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 BNG-2 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, Assembléias 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 o BNG-2 - será necessário mais recursos humanos, financeiros e logísticos à AGEVAP e para o escritório técnico do BNG-2.

Basicamente são propostas três maneiras de estabelecer a comunicação entre o CEIVAP, o BNG-2 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 BNG2, em municípios da bacia, atendendo a demanda crescente de setores organizados;
- Produção de boletim eletrônico do CEIVAP e do BNG-2, 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 BNG-2 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, da área de atuação do BNG-2 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 BNG-2 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/BNG-2 - 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 BNG-2, 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/BNG-2 e requer recursos financeiros conseqüentes. No processo de implantação da cobrança pelo uso da água na bacia do Paraíba do Sul/BNG-2, 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/BNG-2, 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/BNG-2 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/BNG-2, 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/BNG-2, 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/BNG-2), 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 (fôldees, 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/BNG-2, 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\$250.000,00 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/BNG-2 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/BNG-2.

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/BNG-2. 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 área de atuação do BNG-2 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 miljösäkerhet », 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\$200.000,00 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\$100.000,00 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\$ 100.000,00 para o desenvolvimento de cursos de capacitação pelo CEIVAP, na área de atuação do BNG-2.



5. RESULTADOS, VISÕES E PRIORIDADES PARA A REGIÃO

Os estudos efetuados para a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul constatou a inexistência de conflitos pelo uso da água ou situação de estresse hídrico na área de atuação do BNG-2. Por outro lado, o setor de saneamento básico, em especial os esgotos sanitários, apresentam carências significativas de investimentos, em especial no que se refere ao tratamento de esgotos domésticos e na disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos.

Além desses problemas, a área de atuação do BNG-2, por ter características serranas e apresentar encostas com declividade elevadas e alta vulnerabilidade à erosão, está sujeito a riscos de deslizamentos e inundações, como as registradas com alguma frequência em Nova Friburgo.

Além disso, a atividade agrícola, muito expressiva ao longo do curso do rio Grande, em especial nos municípios de Nova Friburgo, Bom Jardim e Trajano de Moraes, gera poluição difusa em diversos mananciais em decorrência do uso intensivo de defensivos agrícolas.

Os problemas acima levam o BNG-2 a entender que, além da sua própria estruturação na forma de um comitê de bacia hidrográfica, devam ser empreendidas, como consta de seu site, as seguintes ações prioritárias vinculadas à gestão dos recursos hídricos:

- elaboração do plano de recursos hídricos da bacia do rio Dois Rios;
- implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto onde inadequados ou inexistentes;
- implantação de sistemas de disposição adequadas de resíduos sólidos onde inexistentes;
- eliminação da poluição difusa decorrente do uso descuidado de agrotóxicos;
- proteção de florestas e nascentes, com prioridade à recuperação das APPs, especialmente no entorno de Nova Friburgo e nas áreas com muito alta vulnerabilidade à erosão;
- promoção da educação ambiental.