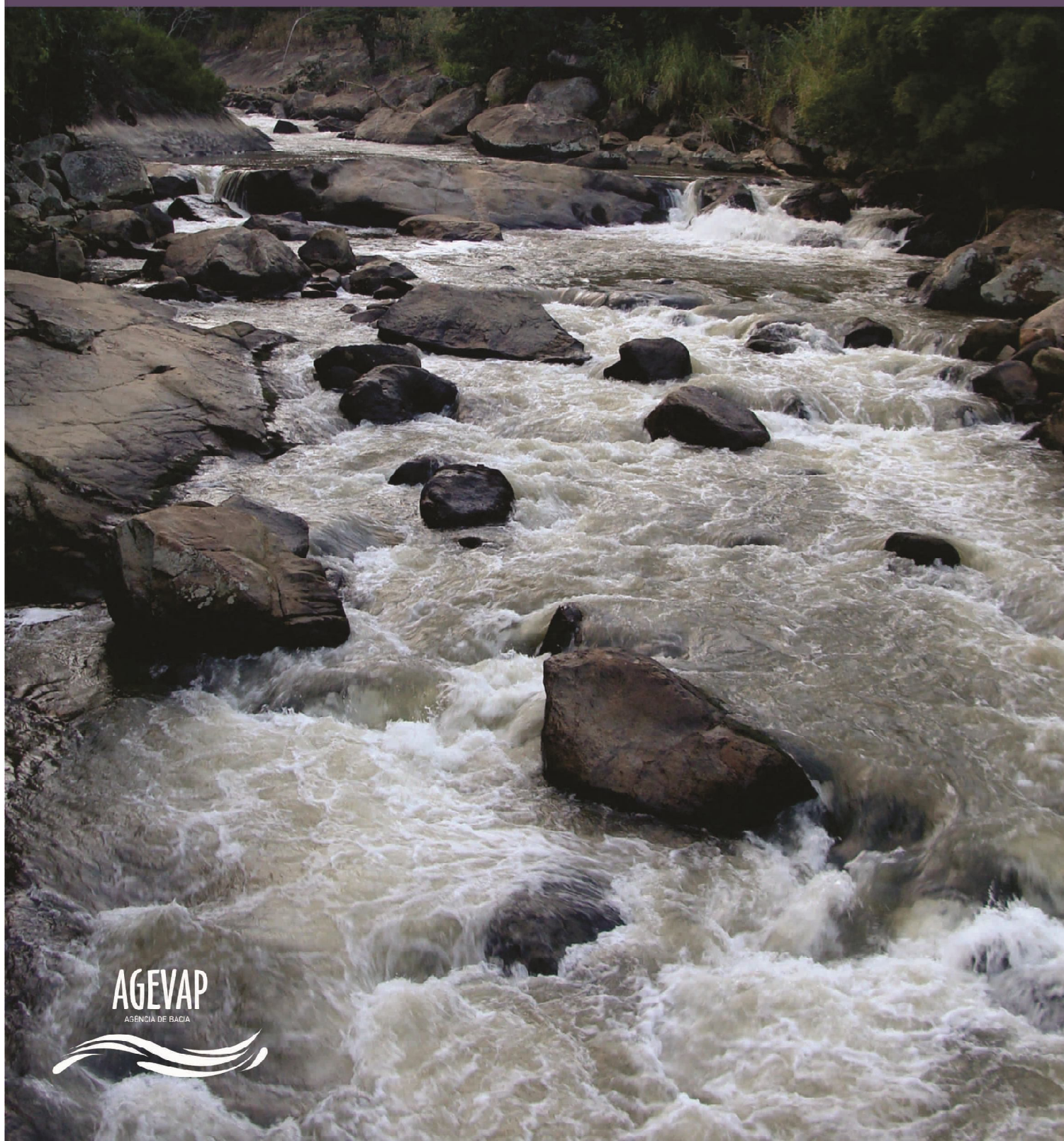


RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PIABANHA, PAQUEQUER E PRETO



2012 • 2013



AGEVAP
AGÊNCIA DE BACIA



Publicação

Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - AGEVAP

CNPJ: 05.422.000/0001-01

Rua Elza da Silva Duarte, 48, loja 1ª, Manejo, Resende/RJ

CEP: 27.520-005

Telefax: (24) 3355 8389

Site: www.agevap.org.br

E-mail: agevap@agevap.org.br



Presidente do Conselho de Administração

Friedrich Wilhelm Herms

Presidente do Conselho Fiscal

Sinval Ferreira da Silva

Diretor Executivo

André Luis de Paula Marques

Coordenador Técnico

Flávio Antonio Simões

Diretora Administrativo-Financeira Interina

Giovana Cândido Chagas

Diretora Institucional Interina

Aline Raquel de Alvarenga



Diretor Presidente

José Carlos Lemgruber Porto

Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE)

Diretora Secretária Executiva

Rafaela dos Santos Facchetti Vinhaes Assumpção

Associação das Faculdades Católicas Petropolitanas

Diretores Administrativos

Sebastião Rodrigues dos Santos Filho – Carl Zeiss Vision Brasil Indústria Óptica Ltda.

André Soares de Mello – Prefeitura Municipal de Teresópolis

Sérgio de Siqueira Bertoche – ICMBio - APA Petrópolis

Equipe AGEVAP

Gerência Técnica

Juliana Gonçalves Fernandes, Mariana da Costa Facioli, Tatiana Oliveira Ferraz, Isabel Cristina Gomes Moreira, Nathália dos Santos Costa Vilela, Roberta Coelho Machado, Gabriel de Paiva Agostinho, Mayara Souto, Elaine Cristina do Nascimento Rimis, Ronald Souza Miranda Oliveira Costa, Priscila Rodrigues Emílio Caldana, Karla Gabriela Duarte da Silva e Thaís Teixeira Ramos.

Gerência Financeira

Rejane Monteiro da Silva Pedra, Thaís Souto do Nascimento, Camila Borges Pinto, Leonardo Nunes de Souza, Leonardo Pires Monteiro da Silva, Gustavo Luis Carvalho Coelho, Lucas Oliveira da Silva e Thatiane Gomes Ribeiro.

Gerência Administrativa

Marco Firmiano Ferraz, Horácio Rezende Alves, Alex Knupp Figueredo, Edi Meri Aguiar Fortes, Paula da Rocha Eloy, Gisele Sampaio da Cunha Correia e Jessica Diniz da Silva.

Coordenação de Comunicação, Mobilização e Educação Ambiental

Luís Felipe Martins Tavares Cunha, Raíssa Caroline Galdino da Silva e Mayara Santos Rosa Barbosa.

Área Institucional – Sede

Júlio César da Silva Ferreira, Daiane dos Santos, Aline Judite da Silva Sousa e Gabriela Souza Andrade.

Coordenação de Núcleo Piabanha – Unidade Descentralizada 2

Érika Brandão, Victor Montes e Amanda Rodrigues Gaspar

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA	5
1. BALANÇO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DOS RECURSOS HÍDRICOS	11
2. EVENTOS CRÍTICOS	13
3. CADASTRO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA	16
4. OUTORGA	19
4.1. Usos que dependem de outorga	20
4.2. Usos que independem de outorga	20
4.2.1. Observações	20
4.3. Águas subterrâneas	21
5. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS	22
5.1. Monitoramento da qualidade das águas	23
6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	37
6.1. Abastecimento de água	37
6.2. Esgotamento sanitário	41
CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

APRESENTAÇÃO

O Relatório de Situação da Região Hidrográfica do Piabanha foi elaborado através da consolidação das informações disponíveis sobre a situação dos recursos hídricos da região, e demais informações que estejam relacionados com estes, atualizadas para o ano de 2012 e 2013. A elaboração do relatório consiste em uma das metas a serem cumpridas pela AGEVAP – Associação Pró-Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul correspondente ao Indicador 2C1 (Planejamento e Gestão – Relatório de Situação da Bacia) do Contrato de Gestão firmado com o INEA - Instituto Estadual do Ambiente.

O relatório descreve a situação dos recursos hídricos e das vulnerabilidades da bacia, de forma a subsidiar a identificação de áreas críticas e assim respaldar a tomada de decisão do Comitê de Bacia e dos órgãos gestores da região.

O relatório está estruturado em seis grandes enfoques conforme o esquema abaixo:

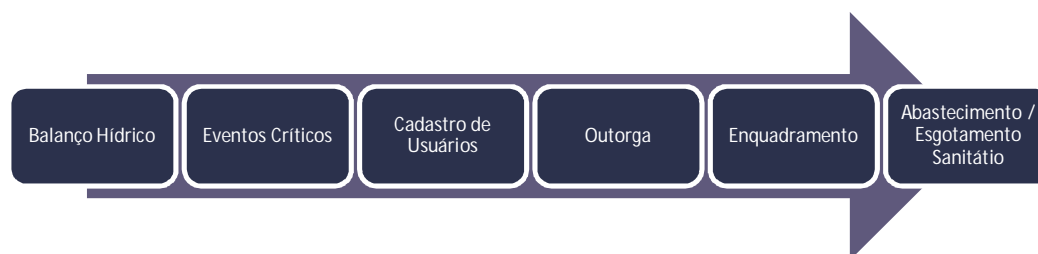


Figura 1 – Divisão temática do Relatório de Situação

CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA

O rio Paraíba do Sul resulta da confluência, próximo ao município de Paraibuna, dos rios Paraibuna, cuja nascente é no município de Cunha, e Paraitinga, que nasce no município de Areias, ambos no estado de São Paulo, a 1.800 metros de altitude. Até desaguar no Oceano Atlântico, no norte fluminense, na praia de Atafona, no município de São João da Barra, o rio percorre aproximadamente 1.150km. A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul abrange área entre os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (figura 2). A calha principal

do rio se forma ainda no estado de São Paulo e percorre todo o estado do Rio de Janeiro, delimitando a divisa deste com o estado de Minas Gerais ao longo da região serrana. Desta forma a porção fluminense da bacia do rio Paraíba do Sul caracteriza-se por estar à jusante da porção paulista, formada principalmente pelos rios afluentes Paraitinga e Paraibuna, e mineira, formada principalmente pelos rios afluentes Preto, Paraibuna, Pomba e Muriaé.



Figura 2 - Mapa da bacia do rio Paraíba do Sul

A bacia do Rio Piabanha é formada pela alta bacia do Rio Piabanha, a bacia do Rio Preto e a bacia do Rio Fagundes (figura 3). Também estão na área de atuação do Comitê Piabanha a bacia do Rio Paquequer e as bacias que drenam os municípios de Carmo, Sapucaia e Sumidouro. Segundo a resolução nº 107 do CERHI/RJ – Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, a área de atuação do Comitê abrange 10 municípios, onde alguns possuem sua área total inserida na região e outros parcialmente (tabela 1).

Os municípios de Teresópolis, Sapucaia, Sumidouro, Areal, São José do Vale do Rio Preto, apresentam seu território dentro da Região Hidrográfica IV; e Carmo, Petrópolis, Paty do Alferes, Paraíba do Sul e Três Rios estão parcialmente inseridos.

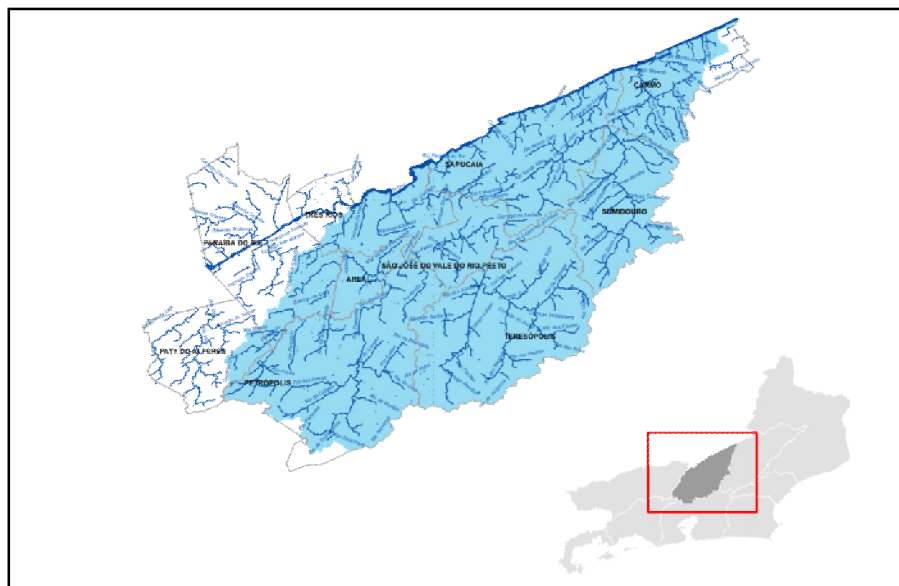


Figura 3 – Mapa da Região Hidrográfica do Piabanha

Tabela 1 - População dos municípios inseridos na Bacia.

Município	Distrito sede na Bacia	Distrito Sede	Urbana	Rural	Total	
					Absoluto	Relativo
Areal	Sim	Piabanha	9.923	1.500	11.423	2%
Teresópolis	Sim	Piabanha	146.207	17.539	163.746	24%
São José do Vale do Rio Preto	Sim	Piabanha	9.007	11.244	20.251	3%
Sumidouro	Sim	Piabanha	5.440	9.460	14.900	2%
Carmo	Sim	Piabanha	13.470	3.964	17.434	3%
Sapucaia	Sim	Piabanha	13.273	4.252	17.525	3%
Petrópolis	Sim	Piabanha	281.286	14.631	295.917	43%
Paraíba do Sul	Não	Médio	36.154	4.930	41.084	6%
Três Rios	Não	Médio	75.165	2.267	77.432	11%
Paty do Alferes	Não	Médio	18.585	7.774	26.359	4%
Total		Valor absoluto	608.510	77.561	686.071	100%
		Valor relativo	89%	11%	100%	100%

Fonte: Relatório de Diagnóstico - Plano Estadual de Recursos Hídricos do estado do Rio de Janeiro (2013) - Fundação COPPETEC

A população total da região hidrográfica VI – Piabanha é de 686.071 habitantes, conforme Tabela 1, destes 89% encontram-se em área urbana e 11% em área rural. Os municípios que possuem maiores populações inseridas na região hidrográfica em ordem decrescente são: Petrópolis – 43 % e Teresópolis – 24%, os demais possuem população inferior a 6%, nota-se uma distribuição heterogênea da população nesta região.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida calculada com base em indicadores de saúde, educação e renda. O IDH foi criado em 1990, para o Relatório de Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, a partir da perspectiva de Amartya Sen e MahbubulHaq de que as pessoas são a verdadeira "riqueza das nações", criando uma alternativa às avaliações puramente econômicas de progresso nacional, como o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB). O fator inovador do IDH foi a criação de um índice sintético com o objetivo de servir como uma referência para o nível de desenvolvimento humano de uma determinada localidade. O índice varia entre 0 (valor mínimo) e 1 (valor máximo).

O Brasil foi um dos países pioneiros ao adaptar e calcular o IDH para todos os municípios brasileiros, criando o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), em 1998. O IDHM ajusta o IDH para a realidade dos municípios e reflete as especificidades e desafios regionais no alcance do desenvolvimento humano no Brasil. Para aferir o nível de desenvolvimento humano dos municípios, as dimensões são as mesmas do IDH Global – saúde, educação e renda –, mas alguns dos indicadores usados são diferentes. O IDHM também varia entre 0 (valor mínimo) e 1 (valor máximo), quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano de um município, conforme pode ser observado na figura 4.

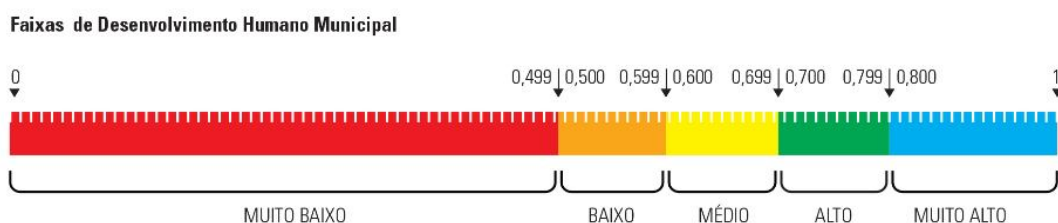


Figura 4 – Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal

Para o cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, é utilizada a média geométrica dos seguintes índices das dimensões Renda, Educação e Longevidade, com pesos iguais:

- **IDHM Renda (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Renda)**

É obtido a partir do indicador Renda per capita, através da fórmula: $[\ln(\text{valor observado do indicador}) - \ln(\text{valor mínimo})] / [\ln(\text{valor máximo}) - \ln(\text{valor mínimo})]$, onde os valores mínimo e máximo são R\$ 8,00 e R\$ 4.033,00 (a preços de agosto de 2010).

- **IDHM Longevidade (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Longevidade)**

É obtido a partir do indicador Esperança de vida ao nascer, através da fórmula: $[(\text{valor observado do indicador}) - (\text{valor mínimo})] / [(\text{valor máximo}) - (\text{valor mínimo})]$, onde os valores mínimo e máximo são 25 e 85 anos, respectivamente.

- **IDHM Educação (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Educação)**

É obtido através da média geométrica do subíndice de frequência de crianças e jovens à escola, com peso de 2/3, e do subíndice de escolaridade da população adulta, com peso de 1/3.

Na tabela 2 são apresentados os índices dos municípios inseridos na região hidrográfica IV. Uma vez que o IDH 2010 do Brasil é 0,727, pode-se verificar que 80% dos municípios da bacia possuem IDHM abaixo do índice nacional.

Tabela 2– Índice de desenvolvimento humano dos municípios inseridos na Bacia – IDHM.

Município	DHM 2010	IDHM Renda 2010	IDHM Longevidade 2010	IDHM Educação 2010
Areal (RJ)	0.684	0.686	0.823	0.566
Carmo (RJ)	0.696	0.683	0.813	0.608
Paty do Alferes (RJ)	0.671	0.683	0.806	0.549
Petrópolis (RJ)	0.745	0.763	0.847	0.639
Paraíba do Sul (RJ)	0.702	0.697	0.812	0.610
São José do Vale do Rio Preto (RJ)	0.660	0.670	0.806	0.533
Sapucaia (RJ)	0.675	0.682	0.804	0.561
Sumidouro (RJ)	0.611	0.658	0.796	0.436
Teresópolis (RJ)	0.730	0.752	0.855	0.605
Três Rios (RJ)	0.725	0.725	0.801	0.656

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013

Por meio de levantamento dos IDHM do período de 1991, 2000 e 2010, observa-se uma evolução dos municípios nas últimas duas décadas, pois no ano de 1991, conforme figura 5, os municípios estavam nas faixas muito baixo e baixo.

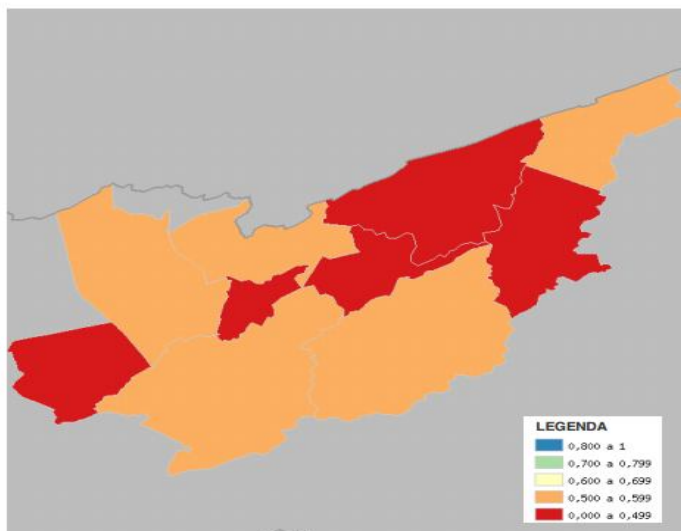


Figura 5 - 1991 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013

No ano de 2000, os municípios se encontravam nas faixas baixo e médio, conforme ilustrado na figura 6.

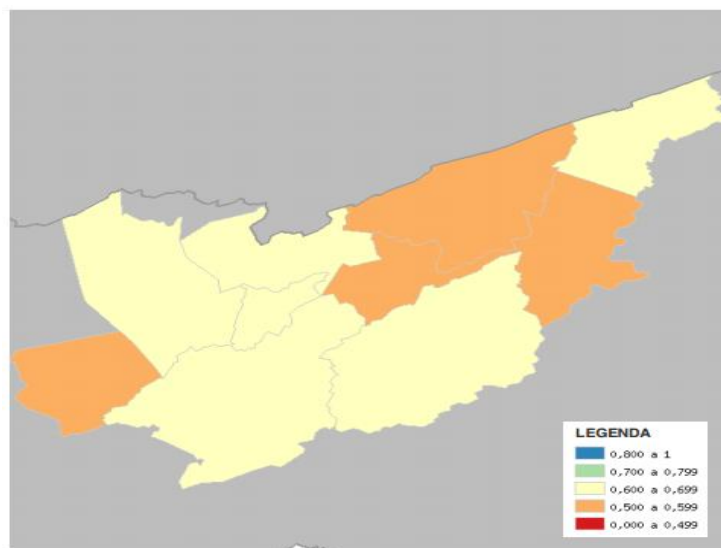


Figura 6 - 2000 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Fonte: (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013)

No último levantamento, em 2010, os municípios se encontravam nas faixas médio e alto; cinco municípios estavam na faixa médio e os demais no padrão de índice considerado alto, conforme ilustrado na figura 7.

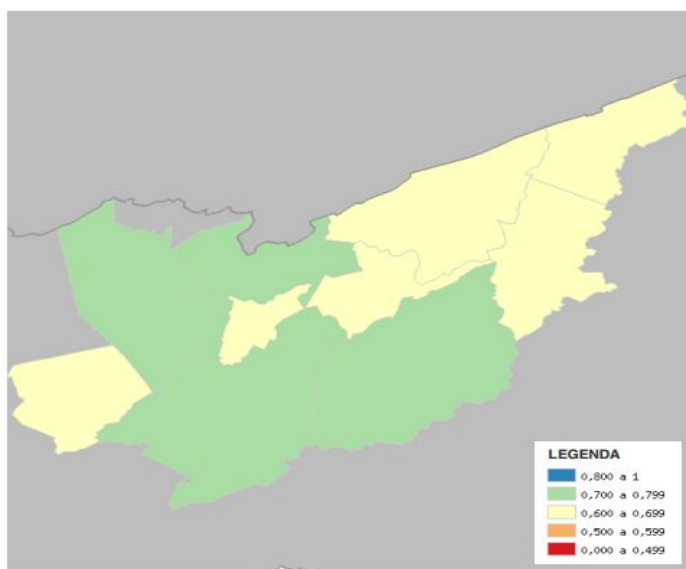


Figura 7 - 2010 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
Fonte: (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013)

O cenário atual propicia uma maior qualidade de vida, fator relevante no parâmetro IDHM longevidade utilizado para o cálculo do IDHM. O aumento gradual da preocupação e conscientização da população e do poder público quanto às questões ambientais, incluindo o tratamento de esgoto sanitário, coleta seletiva, entre outros, contribui para a melhoria do IDHM dos municípios da região hidrográfica. Em contrapartida, os municípios de Areal e Carmo não evoluíram nas análises de 2000 a 2010, demonstrando uma estagnação em relação ao IDHM.

1. BALANÇO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DOS RECURSOS HÍDRICOS

É apresentado o balanço hídrico elaborado pela Fundação COPPETEC para o Relatório de Diagnóstico do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro – PERHI. Neste relatório foi realizado o estudo de disponibilidade hídrica, tendo como vazão de referência a $Q_{95\%}$ (vazão com permanência em 95% do tempo), e o estudo de demandas para abastecimento humano, indústria, mineração, agricultura e criação animal.

Na tabela 3 são apresentadas as disponibilidades hídricas, o consumo total e por setor usuário e o balanço hídrico nas UHPs com rios estaduais.

Tabela 3 - Balanço hídrico por UHPs de rios estaduais.

RH	UHP	Nome UHP	Área (km ²)	Q _{95%} (m ³ /s)	Consumos (m ³ /s)					Balanço Hídrico (m ³ /s)	
					Abastecimento Humano	Indústria	Mineração	Agricultura	Criação Animal		Total
RH-IV	IV-a	Rio Piabanha	2.060,70	9,70	0,4051	0,4906	0,0041	0,1572	0,0313	1,09	8,61
	IV-b	Rios Paquequer, Calçado	1.398,50	8,70	0,0297	0,0018	0,0009	0,0161	0,0440	0,09	8,61

Fonte: Relatório de Diagnóstico - Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (2013) - Fundação COPPETEC

Para o balanço qualitativo foram calculadas as cargas de DBO remanescentes para as unidades hidrológicas de planejamento (UHP), visando o cálculo das vazões necessárias para diluição.

A tabela 4 apresenta as cargas remanescentes e vazões de diluição em cada UHP.

Tabela 4 – Carga lançada e vazão de diluição, por UHP.

RH	UHP	Nome	DBO (Kg/dia por UHP) Lançado	Vazão diluição (m ³ /s)
RH IV	IV-a	IV-a Rio Piabanha	24.106,84	44,64
	IV-b	IV-b Rios Paquequer, Calçado	1.737,88	3,22

Fonte: Relatório de Diagnóstico - Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (2013) - Fundação COPPETEC

Para uma análise do nível de garantia hídrica nas UHPs foi necessário aplicar indicadores que permitissem avaliar a proporção do consumo quantitativo e qualitativo frente à disponibilidade hídrica. Assim, foram aplicados dois indicadores; o primeiro relaciona as vazões efetivamente consumidas e a disponibilidade e o segundo relaciona, além das vazões suprimidas, a vazão necessária para diluição das cargas remanescentes de DBO e a disponibilidade.

A tabela 5 apresenta o cálculo dos indicadores para as UHPs.

Tabela 5 – Cálculo dos indicadores para as UHPs

UHP	Nome	Área (km ²)	Disponibilidade Q _{95%} (m ³ /s)	Vazão de Consumo Total (m ³ /s)	Vazão de Diluição (m ³ /s)	Vazão de Consumo / Disponibilidade (%)	Vazão de consumo + diluição / Disponibilidade (%)
IV-a	Rio Piabanha	2.060,7	9,70	0,79	44,64	8,2	468,4
IV-b	Rios Paquequer, Calçado	1.393,5	8,70	0,12	3,22	1,4	38,4

Fonte: Relatório de Diagnóstico - Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (2013) - Fundação COPPETEC

Quanto ao primeiro indicador, as UHPs possuem comprometimento inferior a 10%; conclui-se que a disponibilidade é superior à demanda.

Já o segundo indicador mostra que o rio Piabanha não possui capacidade de diluir a quantidade de carga orgânica lançada, tendo em vista que o indicador possui valores superiores a 100% da Q₉₅. Os rios Paquequer e Calçado possuem o indicador inferior a 50% da Q₉₅.

2. EVENTOS CRÍTICOS

Os eventos críticos são todos os acontecimentos que impactam ou podem impactar significativamente a bacia hidrográfica, trazendo problemas tanto aos habitantes dessa região quanto à economia local. Tais eventos podem ser de causas naturais ou não, como inundações, deslizamentos, acidentes ambientais, dentre outros.

O Comitê Piabanha realizou, em novembro de 2012, um Seminário de Eventos Críticos Naturais. Esse seminário teve como objetivo sintetizar as experiências, estudos, ações e planos de contingência realizados, visando

contribuir com a otimização de resultados. O evento contou com a presença de membros do comitê Piabanha, representantes das Secretarias de Defesa Civil, Meio Ambiente de diversos municípios da Região Hidrográfica IV e população.

No seminário foram feitas palestras, mesas redondas e houve, ainda, depoimento de moradores sobre os desastres ocorridos e apresentado o retrato real do município após os desastres. Através desses atos, foram apresentadas ideias para prevenção de desastres ambientais, para ações de alerta desses desastres e a apresentação da função de cada órgão em relação a esses eventos críticos.

Durante o seminário foi complementado o Plano de Ação do Comitê Piabanha, focando na prevenção dos riscos e na integração de ações. As ações desse plano visam à comunicação, mobilização, integração e educação com os parceiros e a população; monitoramento, pesquisa e levantamento de dados buscando a efetividade do alerta de desastres; drenagem urbana e controle de cheias que são os principais desastres ocorrentes nessa região ocasionados pela urbanização desordenada.

Tendo em vista a compilação das informações no seminário, foi observado que o grande problema na bacia é a urbanização desordenada, ocorrendo à retirada da mata nativa e/ou mata ciliar, interferindo no ciclo da água e ocasionando os eventos críticos. Outro fator é a baixa quantidade e qualidade da fiscalização do governo municipal em investigar moradias sendo construídas em locais impróprios.

Durante os anos de 2012 e 2013, quatro municípios fluminenses que integram a Bacia Hidrográfica do Piabanha emitiram decretos sobre situações de emergência. Dentre os eventos críticos ocorridos na Região Hidrográfica do Piabanha destacam-se enxurradas ou inundações bruscas.

A tabela 6 traz o número de registros em cada município.

Tabela 6 - Registros de eventos críticos relacionados à enchentes e enxurradas que resultaram em decretos de Estado de Calamidade Pública e Situação de Emergência.

Nº Eventos	Data	Estado	Município	Evento	Reconhecimentos de SE ou ECP*	Comitê
1	9/1/2012	RJ	Carmo	Enxurradas ou inundações bruscas	SE	Piabanha/Rio Dois Rios
1	6/4/2012	RJ	Teresópolis	Enxurradas ou inundações bruscas	SE	Piabanha
1	10/1/2012	RJ	Sapucaia	Deslizamentos	SE	Piabanha
1	19/3/2013	RJ	Petrópolis	Alagamentos	SE	Piabanha/Baía de Guanabara

* SE – Situação de Emergência; ECP – Estado de Calamidade Pública
 Fonte: Ministério da Integração Nacional - Defesa Civil

Abaixo, podem ser encontrados endereços eletrônicos de notícias que retratam alguns dos eventos ocorridos:

• **Número de mortos em Sapucaia chega a seis, diz Defesa Civil do RJ**

A Defesa Civil estadual informou que já chega a seis o número de mortos em Sapucaia, na região Centro Sul Fluminense: cinco foram soterradas por uma queda de barreira que atingiu de oito a dez casas no distrito de Jamapar na madrugada desta segunda-feira (9), e uma vítima morreu na queda de uma casa no município.

<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2012/01/numero-de-mortos-em-sapucaia-chega-seis-diz-defesa-civil-do-rj.html>

• **Chega a 8 número de deslizamentos em Teresópolis, diz Defesa Civil**

Já chega a oito o número de deslizamentos de terra em Teresópolis, na Região Serrana do Rio de Janeiro, nesta sexta-feira (6).

<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2012/04/chega-8-numero-de-deslizamentos-em-teresopolis-diz-defesa-civil.html>

- **Há risco de novos deslizamentos em Sapucaia, diz Defesa Civil do RJ**

O secretário estadual da Defesa Civil, Sérgio Simões, afirmou na tarde desta terça-feira (10) que há risco de novos deslizamentos em Jamapará, em Sapucaia, no Centro-Sul Fluminense.

<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2012/01/ha-risco-de-novos-deslizamentos-em-sapucaia-diz-defesa-civil-do-rj.html>

- **Com mais três corpos encontrados, Petrópolis tem 27 mortes após chuva**

Mais três corpos foram encontrados no fim da tarde desta terça-feira (19) e o número de mortos em consequência da chuva em Petrópolis, na Região Serrana do Rio de Janeiro, subiu para 27.

<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2013/03/com-mais-2-corpos-encontrados-petropolis-tem-26-mortes-apos-chuva.html>

Tendo em vista o exposto, pode-se observar que o grande problema em relação aos eventos críticos são as construções de moradias em locais impróprios pela população, dificultando o escoamento da água. Essa interferência é devido à retirada da cobertura vegetal natural desses locais (mata nativa e/ou ciliar) ocorrendo uma desestruturação do mecanismo natural de absorção das águas das chuvas.

Para que ocorra a diminuição desses casos é necessário que o governo municipal insira uma política de educação ambiental para toda a população conscientizando-os sobre os problemas que essas construções irregulares ocasionam no município; melhoria na fiscalização das construções no município; busca por ações de alerta a desastres e repassar à população as ações que devem ser tomadas nessas situações; e a retirada de famílias que possuam moradias em locais considerados perigosos e a sua realocação em locais seguros.

3. CADASTRO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA

O cadastro dos usuários é parte integrante do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRHI) e tem como objetivo principal

registrar e sistematizar informações referentes aos usuários das águas superficiais e subterrâneas, em uma determinada região ou bacia hidrográfica. É, portanto, a base de dados que reflete o conjunto de usuários de recursos hídricos e sobre ele estarão baseados alguns dos principais instrumentos de gestão, como a outorga, a cobrança e a fiscalização. Além destes, outros instrumentos como o enquadramento dos corpos de água e o plano de bacia têm no cadastro uma importante fonte de informação.

De acordo com a Política Estadual de Recursos Hídricos, classifica-se como usuário de água pessoas físicas ou jurídicas de direito público ou privado que captam, consomem ou despejam água nos rios, córregos, lagos ou aquíferos do estado do Rio de Janeiro, como empresas de saneamento, indústrias, agricultores, pecuaristas, piscicultores, mineradores, comerciantes e usuários domésticos.

O processo de regularização de usos de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul teve início em 2002, por meio da publicação da Resolução nº 210 da Agência Nacional de Águas (ANA), de 11 de setembro. Esta Resolução dispõe sobre o processo de regularização de usos na bacia, apoiado pelo cadastramento declaratório de usos de recursos hídricos, pela outorga de direito de uso de recursos hídricos e pela cobrança pelo uso da água.

O Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos - CNARH foi desenvolvido em 2003 pela ANA (Resolução Nº. 317/ANA), em parceria com autoridades estaduais gestoras de recursos hídricos, e tem como prerrogativa subsidiar a gestão compartilhada dos recursos hídricos entre a União e os Estados.

Em outubro de 2006, através do Decreto Estadual nº 40.156, o antigo órgão gestor estadual, Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA), adotou o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH como cadastro único no Estado para usuários de águas de domínio federal e estadual, visando facilitar e ampliar o processo de regularização do uso da água.

No estado do Rio de Janeiro o registro no CNARH é pré-requisito para a solicitação de outorga pelo uso da água e das certidões ambientais de reserva hídrica e uso insignificante de recurso hídrico, além de servir de base para a cobrança pelo uso da água.

O INEA é atualmente o órgão responsável pelo cadastro dos usuários dos recursos hídricos de domínio estadual do Rio de Janeiro.

O registro é realizado pelo próprio usuário através do site <http://www.cnarh.ana.gov.br>. Ao registrar-se, o usuário recebe uma senha para acessar seu cadastro e deve manter atualizadas as informações que são autodeclaradas.

A Região Hidrográfica do Piabanha possui 2139 empreendimentos cadastrados incluindo usos significantes e insignificantes, vide tabela 7. Desse total, 162 já tiveram suas declarações aprovadas pelo órgão gestor. Os demais cadastraram-se de forma espontânea, por diversas motivações, mas ainda não iniciaram o processo de regularização do uso da água.

Na tabela 7 são apresentadas as finalidades dos usos cadastrados nos corpos d'água da região hidrográfica IV.

Tabela 7 - Quantidade de declarações de usuários de água por finalidade.

Municípios	Abastecimento público	Aquicultura	Criação Animal	Esgotamento Sanitário	Indústria	Irrigação	Mineração	Outros	Sem informação	Subtotal
Areal	1	0	3	0	6	2	0	3	0	15
Carmo	1	0	14	0	1	3	6	5	0	30
Paraíba do Sul	1	0		2	11	0	2	13	6	35
Paty do Alferes	1	0	4	1	10	148	2	9	0	175
Petrópolis	1	1	2	1	39	152	7	400	0	603
São José do Vale do Rio Preto	1	0	7	0	4	124	1	4	0	141
Sapucaia	1	2	17	1	6	107	3	11	0	148
Sumidouro	1	0	11	0	0	536	2	49	0	599
Teresópolis	3	3	4	0	11	251	4	70	0	346
Três Rios	1	0	4	0	17	5	9	11	0	47
Subtotal	12	6	66	5	105	1328	36	575	6	2139

Fonte: INEA (2013)

Pode-se observar que o cadastro de usuários com finalidade de irrigação possui a maior quantidade (1328 cadastros), seguido de 575 para a finalidade outros, 105 para indústrias, 66 para criação animal, 36 para mineração, 12 para abastecimento público, 6 para aquicultura e 5 para esgotamento sanitário. Em relação aos municípios, o município de Petrópolis apresentou a maior quantidade de cadastros, seguido de Sumidouro e Teresópolis, sendo 603, 599 e 346 respectivamente. Os demais municípios apresentaram quantidade abaixo de 180 cadastros.

4. OUTORGA

A outorga do direito de uso dos recursos hídricos é um dos instrumentos de gestão da Política Estadual dos Recursos Hídricos – RJ (Lei Estadual nº 3.239/1999) assim como da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997). Esse instrumento tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

As águas de domínio do Estado, superficiais ou subterrâneas, somente poderão ser objeto de uso após autorização da outorga pelo poder público. A outorga é o ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante (União, Estado ou Distrito Federal) faculta ao outorgado (requerente) o direito de uso de recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato administrativo.

No caso de corpos d'água de domínio federal, compete à ANA outorgar o direito de uso dos recursos hídricos (Lei Federal nº 9.984/2000), bem como emitir outorga preventiva, declaração de reserva de disponibilidade hídrica para fins de aproveitamentos hidrelétricos e sua consequente conversão em outorga de direito de uso de recursos hídricos.

As concessões de outorga de uso dos recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro, bem como a emissão de declaração de reserva de disponibilidade hídrica para fins de aproveitamentos hidrelétricos e sua consequente conversão em outorga, e ainda a perfuração de poços tubulares e demais usos das águas superficiais e subterrâneas, são de competência do INEA.

Cabe à Diretoria de Licenciamento Ambiental – DILAM a edição desses atos (Decreto Estadual nº 41.628/2009). A autorização da outorga é publicada no Diário Oficial do estado do Rio de Janeiro. As declarações de uso insignificante e de reserva hídrica, autorizações de perfuração de poços tubulares e demais atos são publicados nos Boletins de Serviço do INEA.

4.1. Usos que dependem de Outorga

- Derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água, para consumo;
- Extração de água de aquíferos;
- Lançamento em corpo d'água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- Aproveitamento de potenciais hidrelétricos;
- Outros usos que alterem o regime, quantidade ou qualidade da água existente em um corpo hídrico.

4.2. Usos que independem de Outorga

- Uso para a satisfação das necessidades individuais ou de pequenos núcleos populacionais, em meio rural ou urbano, para atender as necessidades básicas da vida;
- Vazões e volumes considerados insignificantes, para derivações, captações e lançamentos.

4.2.1. Observações

Consideram-se como insignificantes as captações, as derivações e os lançamentos cujas vazões não excedam 0,4 litro por segundo, e no caso de águas subterrâneas até o volume de 5.000 litros diários.

O uso insignificante não desobriga o respectivo usuário do atendimento de deliberações ou determinações do INEA, bem como do registro no CNARH.

A outorga para fins industriais somente será concedida se a captação em cursos de água se fizer à jusante do ponto de lançamento dos efluentes líquidos da própria instalação, na forma da Constituição Estadual, em seu Art. 261, parágrafo 4º. (Lei Estadual nº 3.239, artigo 22, parágrafo 2º).

4.3. Águas Subterrâneas

Para análise quanto à outorga de água subterrânea realizada pela COPPETEC e apresentada no Diagnóstico do Plano Estadual de Recursos Hídricos do estado do Rio de Janeiro, foram utilizados como base o cadastro do INEA de poços tubulares profundos e o Projeto Rio de Janeiro executado pela CPRM (2000).

Ao todo foram analisados mais de quinhentos processos, reunindo informações cadastradas até julho de 2012, consistindo informações de 634 poços declarados no CNARH em todo o estado do Rio de Janeiro.

Na Região Hidrográfica IV, através do estudo da CPRM, foram identificados 193 poços. No entanto, destes, 45 poços foram outorgados pelo INEA, cujos dados das outorgas são apresentados na tabela 8.

Tabela 8 - Dados de vazão, vazão específica e tempo de uso dos poços obtidos de processo de outorga do INEA.

Região Hidrográfica		Vazão (m ³ /hora)Outorgada	Vazão Específica(m ³ /hora/m)*	Dias Outorgados	Tempo Médio de Bombeamento (horas/dia)
IV	Máximo	50,09	3,48	30	24,00
	Mínimo	0,40	0,02	3	2,30
	Médio	11,02	0,63	28	16,92

* Vazão específica é a razão entre vazão de bombeamento (Q em m³/h) e o rebaixamento (s =m³/h/m) produzido no poço em função do bombeamento por um determinado tempo.

Fonte: Relatório de Diagnóstico - Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (2013) - Fundação COPPETEC

5. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS

O enquadramento dos corpos d'água é um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, cujo objetivo é o estabelecimento de classes de uso aos rios, a fim de assegurar às águas qualidade compatível com os usos prioritários a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. Esta é muito mais que uma simples classificação, é um instrumento fundamental para a gestão dos recursos hídricos, para o planejamento territorial e para a recuperação e conservação ambiental.

Os programas definidos no Plano de Bacia deverão buscar a melhoria do nível de qualidade do corpo de água, superficial ou subterrâneo, com base na meta determinada pelo enquadramento, num prazo definido. O lançamento de efluentes bem como outros usos dos rios deverão atender às exigências estabelecidas e às restrições determinadas pelo enquadramento.

O enquadramento dos corpos d'água deve obedecer aos parâmetros descritos na Resolução nº 357 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e sobre as diretrizes para o seu enquadramento. As classes de uso das águas doces estabelecidas por esta resolução são 5, sendo a mais restritiva a Classe Especial, cujo uso destina-se ao abastecimento humano e à proteção do equilíbrio de comunidades aquáticas em unidades de conservação. A menos restritiva é a Classe 4, cujo uso destina-se à navegação e à harmonia paisagística.

No estado do Rio de Janeiro, o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras estabeleceu, na década de 1970, uma sistemática de classificação dos corpos de água diferente da norma federal em vigência na época. Este sistema estabelece nove classes de "usos benéficos": abastecimento público; recreação; estético; conservação de flora e fauna marinhas; conservação de flora e fauna de água doce; atividades agropastoris; abastecimento industrial, até mesmo geração de energia; navegação e diluição de despejos.

Os principais corpos de água do Estado foram enquadrados pela FEEMA segundo este sistema, contudo observou-se que esses enquadramentos não serviram como instrumento de pressão para que os padrões fossem atingidos, não tendo sido acompanhado de planos de implementação.

Atualmente, no estado do Rio de Janeiro, não há legislação específica de classificação das águas e o enquadramento dos seus corpos hídricos, portanto, utiliza-se do sistema de classificação e das recomendações da Resolução CONAMA nº 357. Registra-se, entretanto, a perspectiva de se avançar na implementação deste instrumento fundamental para a gestão ambiental e de recursos hídricos com base nas propostas do Grupo Interno de Trabalho (GIT), criado em 2010 para o Projeto de Enquadramento dos Corpos de Água do Estado do Rio de Janeiro.

Na Região Hidrográfica do Piabanha ainda não foi proposto o enquadramento dos rios de domínio estadual e o artigo 42º da Resolução CONAMA nº 357 estabelece que enquanto não forem feitos os enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2 exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Os trechos dos rios de domínio federal inseridos nesta região hidrográfica foram enquadrados através da Portaria GM/086 de 04-06-81 anterior à Resolução CONAMA nº 20 de 1986. Este enquadramento apesar de estar oficialmente vigente precisa ser atualizado e implementado.

O enquadramento dos corpos de água de domínio estadual nesta região hidrográfica deverá ser proposto, na forma da lei, pela respectiva agência de água e deverá ser discutido e aprovado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Piabanha e homologado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERHI, após avaliação técnica do órgão competente do Poder Executivo.

5.1. Monitoramento da Qualidade da água

O monitoramento dos cursos d'água do Estado é realizado pela Gerência de Avaliação de Qualidade das Águas - GEAG que disponibilizou um banco de dados com 5 anos de monitoramento de

qualidade da água e uma lista com 197 estações em operação. Essa lista de estações teve que ser atualizada no PERHI a fim de incorporar as alterações propostas pelo “Plano de Monitoramento de 2013 dos Corpos d’água do Estado do Rio de Janeiro”, que se encontra em fase de implantação, resultando num total de 255 postos em operação.

De modo geral, o monitoramento abrange bioensaios, parâmetros bacteriológicos, físico-químicos e biológicos. A relação dos parâmetros avaliados pelo INEA é a seguinte: Oxigênio Dissolvido (OD); Condutividade; pH; Cloretos; Cianetos; Temperatura; Fósforo Total (PT), Nitrogênio Amoniacal (NH₄⁺), Nitrogênio Kjeldahl (NK); Nitrato (NO₃⁻); Nitrito; Orto-fosfato (PO₄⁻³); Demanda Bioquímica do Oxigênio (DBO); Demanda Química de Oxigênio (DQO); Coliformes Termotolerantes; Metais Pesados; e Cianobactérias (quali/quantitativo).

Alguns parâmetros são determinados no campo e anotados na “Ficha de Coleta”. São eles: Cor da água; Presença de óleo; Presença de lixo; Condições climáticas; Ocorrência de chuvas nas últimas 24 horas; Profundidade da coleta; Profundidade da coluna d’água; Temperatura do ar; Temperatura da água; Transparência do disco Secchi; pH; Condutividade; Turbidez; Salinidade.

Vale ressaltar que o monitoramento de qualidade da água não está associado ao monitoramento hidrológico (níveis d’água e medições de descarga), o que impede a determinação das cargas poluidoras nos cursos d’água. A tabela 9 mostra a frequência de monitoramento e os parâmetros monitorados.

Tabela 9 - Frequência amostral, número de postos e parâmetros monitorados nos corpos d'água da Região Hidrográfica IV.

RH	Corpos D'água	Frequência	Nº Estações	Monitoramento
IV	Rio Paraíba do Sul Calha Principal	Mensal	2	Parâmetros físico-químicos e fitoplâncton quali-quantitativo. Biotestes qualitativos - avaliar toxidez de cianobactérias e qualidade dos sedimentos.
	Rio Paraíba do Sul Afluentes	Bimestral	6	Parâmetros físico-químicos e fitoplâncton quali-quantitativo. Biotestes qualitativos - avaliar toxidez de cianobactérias e qualidade dos sedimentos.

Fonte: Relatório de Diagnóstico – Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (2013) – Fundação COPPETEC

Apresentamos os mapas dos cinco parâmetros com maiores índices de violação de classe 2 na região hidrográfica IV – Piabanha.

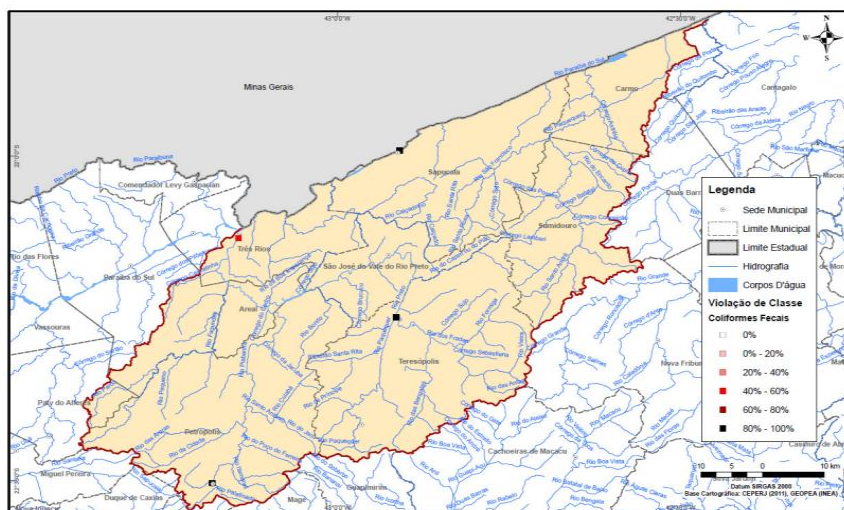


Figura 4 - Violações de Classe 2 na RH-IV – Coliformes Fecais

Fonte: Relatório de Diagnóstico – Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (2013) – Fundação COPPETEC

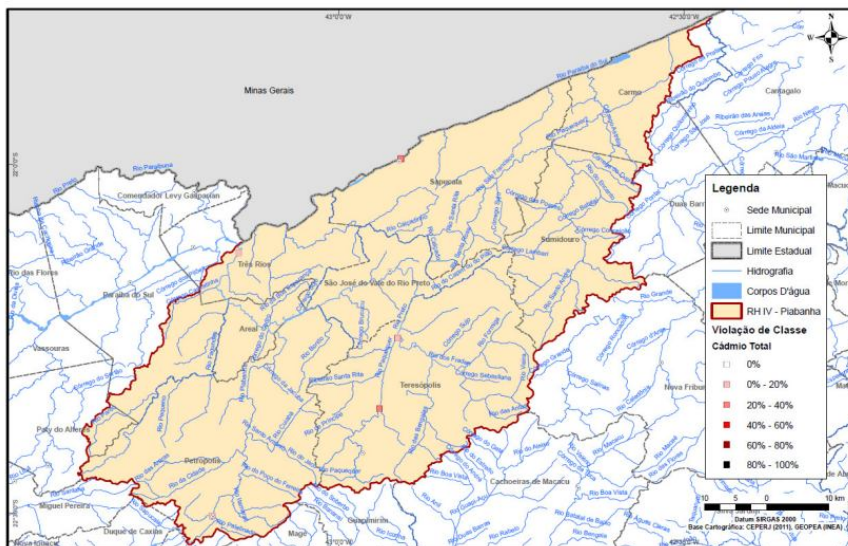


Figura 7 - Violações de Classe 2 na RH-IV – Cádmio Total

Fonte: Relatório de Diagnóstico - Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (2013) - Fundação COPPETEC

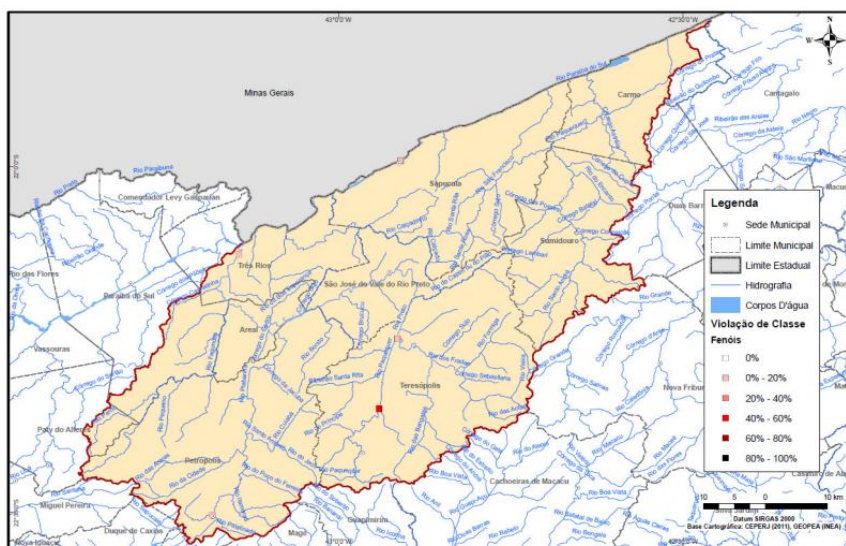


Figura 8 - Violações de Classe 2 na RH-IV – Fenóis

Fonte: Relatório de Diagnóstico - Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (2013) - Fundação COPPETEC

Considerando as análises feitas pela Fundação COPPETEC em relação à região IV foi observado a expressiva ocupação urbana, principalmente nos municípios de Petrópolis e Teresópolis, combinada com um tratamento inadequado de esgoto e as reduzidas vazões dos cursos d'água, compromete significativamente a qualidade da água

elevando as concentrações de coliformes fecais e de fósforo total nos rios da região. As estações de qualidade de água utilizadas neste diagnóstico estão listadas na tabela 10.

Podem ser visualizadas pequenas violações de classe de ferro dissolvido, fenóis e cádmio. Destacando que os parâmetros OD, manganês e DBO não se encontram entre os cinco maiores violadores da Classe 2, em função da metodologia utilizada para selecionar os parâmetros mais críticos que consistiu na determinação das médias das violações nos rios da região.

Tabela 10 - Estações de qualidade de água utilizadas no diagnóstico da RH-IV

RH-IV	Estações	Local
Rio Paraíba do Sul - Calha Principal e Afluentes	PS0432	Sapucaia
	PB0002	Rio Piabanha - Petrópolis
	PB0011	Rio Piabanha - Areal
	PQ0113	Rio Paquequer - Estrada Rio-Bahia (km 78)
	PR0091	Rio Preto- Estrada Rio-Bahia (Km 88,5)

Fonte: Relatório de Diagnóstico - Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (2013) - Fundação COPPETEC

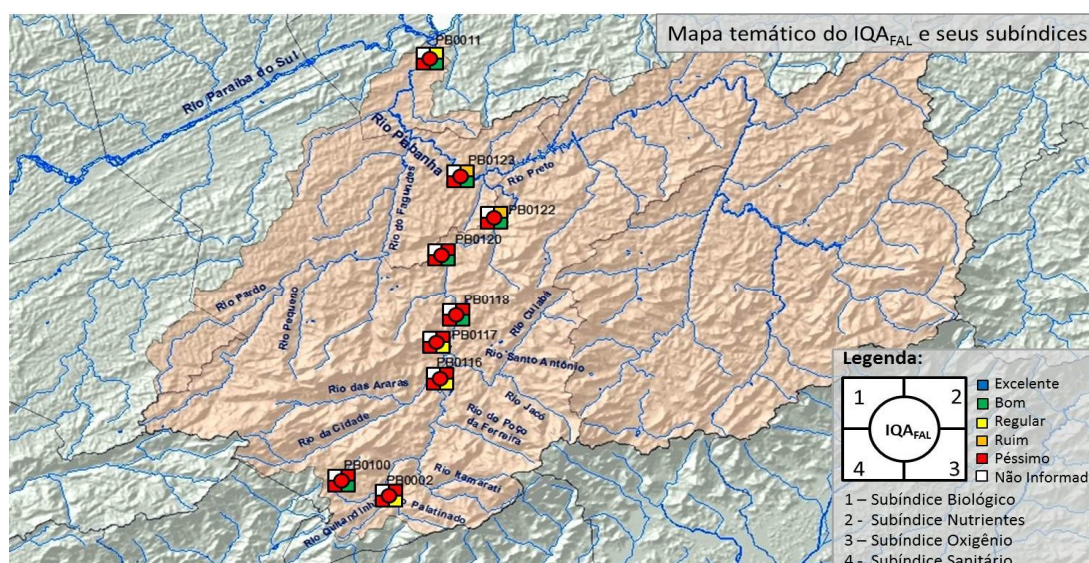
O Instituto Estadual do Ambiente (INEA), em parceria com a Agência Nacional de Águas (ANA), o Comitê Piabanha e a COPPE da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), realizou o monitoramento hidrometeorológico do Rio Piabanha em nove pontos ao longo do rio. As amostras foram coletadas mensalmente, durante 1 ano, sendo realizadas análises físico-químicas e biológicas. Na tabela 11 pode-se observar os 9 locais onde foram feitas as amostras.

Tabela 11 – Locais das amostras do monitoramento hidrometeorológico

Estações de Amostragem	Localização
PB0100	Rua João Xavier, em frente ao Sítio Itahy
PB0002	Em frente ao Palácio Cristal (ponte antes da junção com o Rio Palatinado)
PB0116	Entrada do Parque Municipal de Petrópolis, União Indústria, nº 10000 (depois da rotatória ainda dentro de Itaipava)
PB0117	Segunda saída para BR040, perto de Santo Antônio. Rua 31 de Março, nº 12160, em Itaipava
PB0118	Aproximadamente 4km após o PB0117, seguindo a União Indústria, em Itaipava, nº 16480
PB0120	A jusante da cervejaria Itaipava (ponte de Pedestre), antes da escola municipal de Barra Mansa
PB0122	Ponte em frente à escola Beatriz Aleste na Posse, Avenida Noemia Alves Ratts
PB0123	Saída de Areal, bairro Julioca. Situada no km 39 da BR 040
PB0011	Saída da BR040 para Sapucaia

Fonte: COPPE/UFRJ (2013)

O monitoramento é uma importante ferramenta para a gestão dos recursos hídricos, possibilitando o diagnóstico da situação do rio, a fim de embasar as ações na bacia hidrográfica e estabelecer critérios com o objetivo de aumentar a disponibilidade e qualidade da água. Os resultados obtidos relacionados ao IQA_{FAL} e SI_{FAL} podem ser visualizados nas figuras 9 e 10.

**Figura 9** – Resultados do monitoramento relativo ao IQA_{FAL}

Fonte: COPPE/UFRJ (2013)

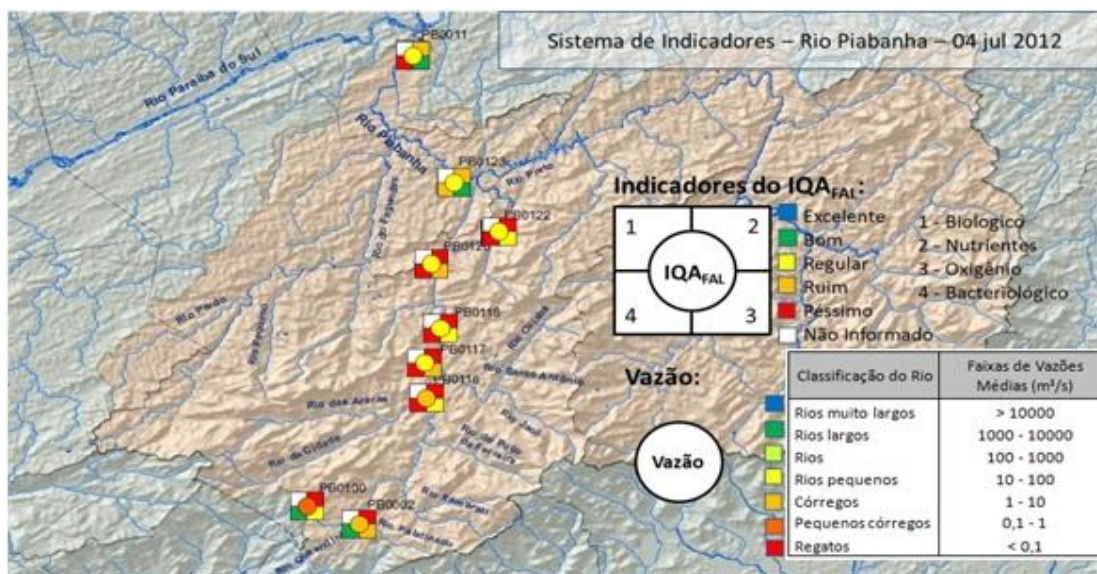


Figura 10 - Resultado do monitoramento relativo ao SI_{FAL}
Fonte: COPPE/UFRJ (2013)

O IQA_{FAL} utiliza a metodologia de Fuzzi na medição dos índices onde é implementada, durante o seu desenvolvimento, a medição de sete variáveis de esgoto, divididas em dois subíndices, sendo eles trófico e despejos domésticos. O universo de discurso do índice final, o IQA_{FAL}, assim como todos os subíndices, vai de 0 até 100 onde 0 representa a pior qualidade e 100 a melhor qualidade. Dentro desse intervalo foram estabelecidos cinco conjuntos para os quais foram atribuídos os termos linguísticos péssimo, ruim, regular, bom e excelente, onde os piores resultados são os valores contidos no conjunto péssimo e os melhores no conjunto excelente.

Analisando a figura 9, pode-se observar que, todas as áreas possuíram qualidade péssima no IQA_{FAL}, sendo que o subíndice sanitário foi considerado péssimo em todas as áreas amostradas, demonstrando que o problema principal da qualidade da água é o escoamento de esgoto doméstico, sem tratamento, diretamente nas fontes hídricas, causando um aumento na quantidade de coliformes fecais, entre outras substâncias nocivas à qualidade da água, podendo ocasionar um eutrofização da fonte hídrica.

O SI_{FAL} , Sistema de Indicadores Fuzzy, é utilizado para avaliação integrada de qualidade e quantidade de água em ambientes lóticos. Os indicadores utilizados são o biológico, de nutrientes, de quantidade, de autodepuração e de qualidade sanitária.

Analisando a figura 10, pode-se observar que cinco áreas apresentaram índices péssimos nos indicadores de nutrientes e bacteriológicos. Entretanto, duas amostras apresentaram um bom índice bacteriológico (PB0100 e PB0002), e duas áreas apresentaram bom índice na quantidade de oxigênio presente (PB0011 e PB0123), sendo que essas duas amostras localizam-se no rio Piabanha.

Em relação aos resultados das análises das vazões Q_{MLT} e $Q_{7,10}$, foi elaborado gráficos com as informações catalogadas nos dias 04/7/2012, 16/8/2012, 24/10/2012, 13/11/2012 e 12/12/2012 (figuras 11 a 15).

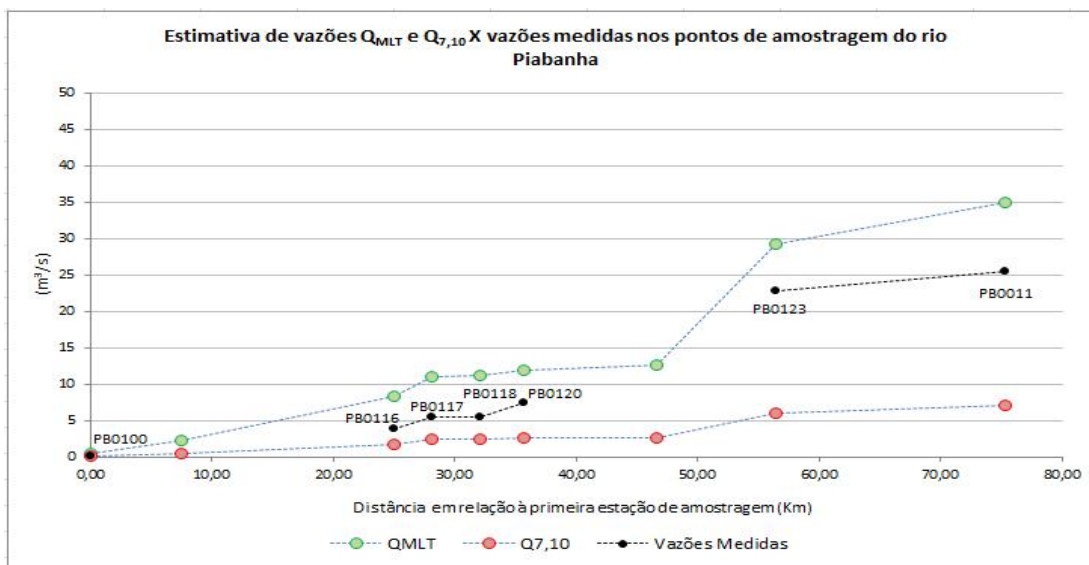


Figura 11 - Vazões medidas e estimadas nas estações de amostragem 4 de julho de 2012
Fonte: COPPE/UFRJ (2013)

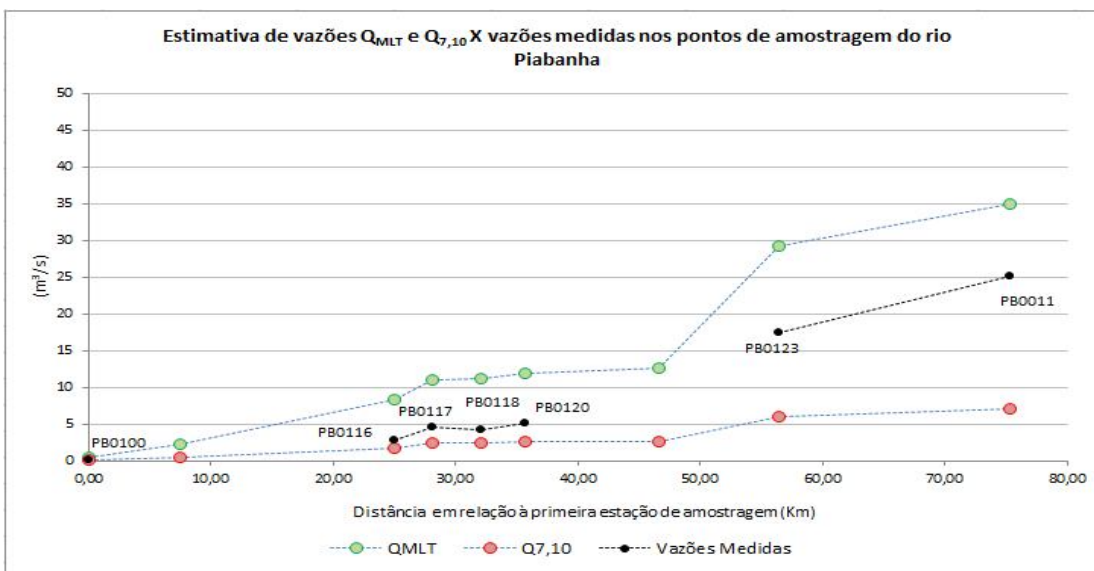


Figura 12 - Vazões medidas e estimadas nas estações de amostragem 16 de agosto de 2012
 FONTE: COPPE/UFRJ (2013)

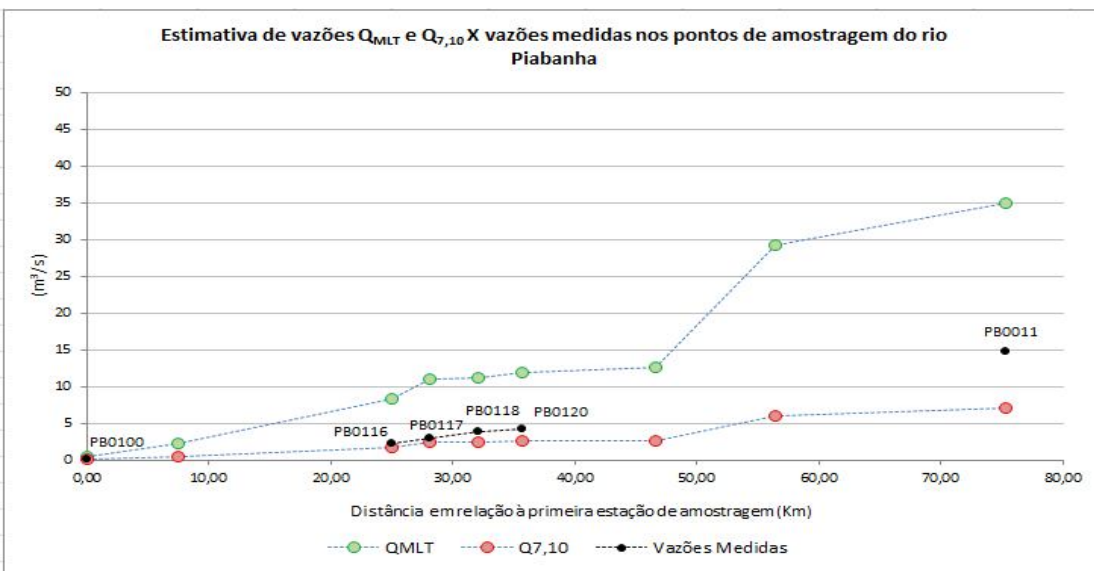


Figura 13- Vazões medidas e estimadas nas estações de amostragem 24 de outubro de 2012
 FONTE: COPPE/UFRJ (2013)

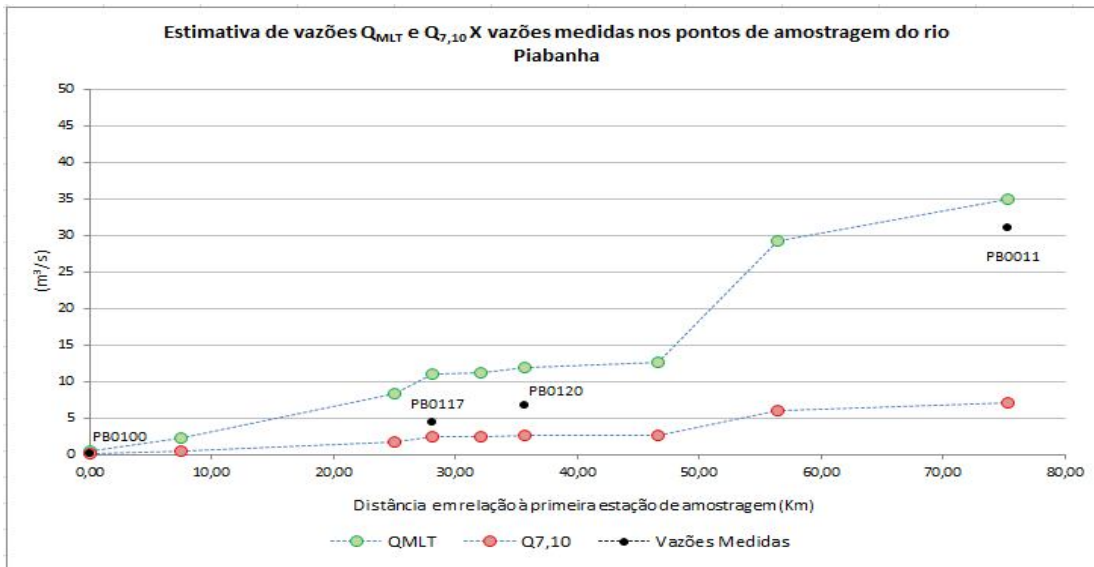


Figura 14 - Vazões medidas e estimadas nas estações de amostragem 13 de novembro de 2012
 FONTE: COPPE/UFRJ (2013)

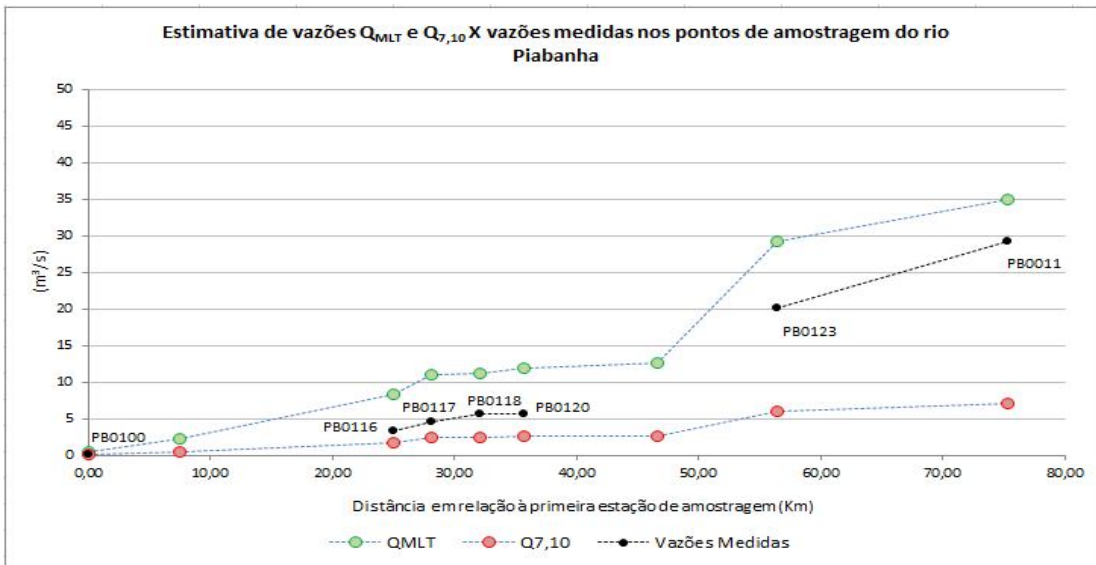


Figura 15 - Vazões medidas e estimadas nas estações de amostragem 12 de dezembro de 2012
 FONTE: COPPE/UFRJ (2013)

Analisando as figuras representadas acima, podemos concluir que todos os pontos amostrados, ao final da pesquisa, possuíam vazões entre Q_{MLT} e $Q_{7,10}$. Apenas 4 locais apresentaram uma vazão quase no mínimo em uma das medições feitas (figura 13). Este dado pode ter

ocorrido devido à estiagem, que geralmente ocorre entre os meses de agosto e outubro.

O INEA publicou em seu endereço eletrônico, em agosto de 2013, o Boletim da Qualidade da Água para a região hidrográfica IV (figuras 16 e 17). Este boletim apresenta os últimos resultados do monitoramento dos corpos de água doce da região hidrográfica IV, sendo retratados por meio da aplicação do índice de Qualidade de Água (IQA_{NSF}).

Este índice consolida em um único valor os resultados dos parâmetros: Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (PT), Nitrogênio Nitrato (NO₃), Potencial Hidrogeniônico (pH), Turbidez (T), Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), Temperatura da Água e do Ar e Coliformes Termotolerantes.

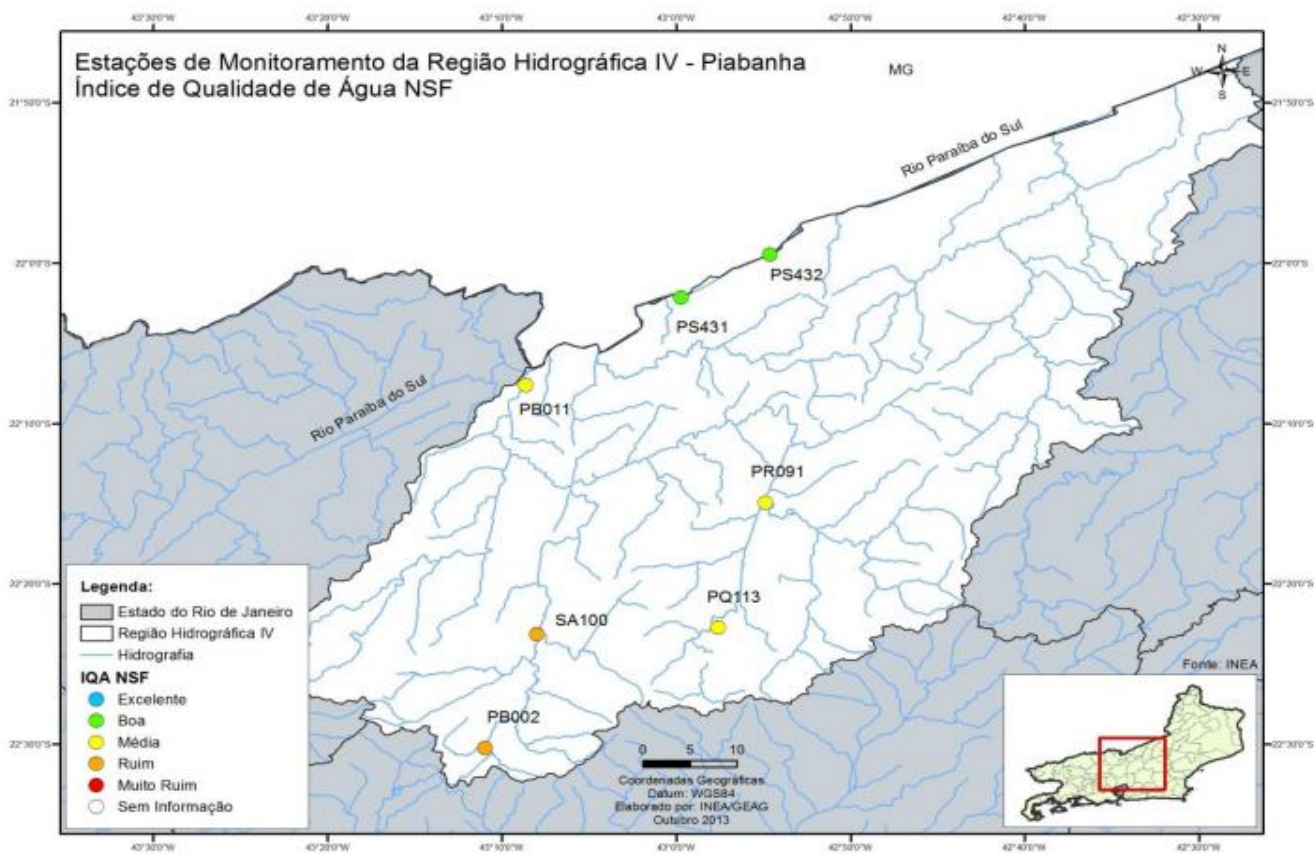


Figura 16– Boletim de Qualidade das águas da Região Hidrográfica IV – Piabanha (continua)

Fonte: INEA (2013)

Os resultados do índice de Qualidade de Água (IQ_{NSF}) para cada estação são apresentados na figura 17.

Estação de amostragem	Localização	Município	Data	IQ _{NSF}	Demanda Bioquímica Oxigênio (DBO) - mg/L	Fósforo Total (PT) - mg/L	Nitrato (NO ₃) - mg/L	Oxigênio Dissolvido (OD) - mg/L	Potencial Hidrogeniônico (pH)	Turbidez (T) - uT	Coliformes Termotolerantes - NMP/100mL	Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) - mg/L	* Temperatura da água - °C	* Temperatura do ar - °C
PB0002	Rio Piabanha	Petrópolis	26/8/13	46,1	9,6	0,74	0,38	4,4	6,5	7,00	7.800	100	17	16
PB0011		Três Rios	26/8/13	65,6	2,0	0,17	2,19	8	6,6	12,00	1.700	77	21	19
PQ0113	Rio Paquequer	Teresópolis	3/7/13	51,2	< 2,0	0,11	1,10	6,8	7,1	34,10	240.000	86	16	16
PR0091	Rio Preto		3/7/13	53,0	< 2,0	0,07	0,79	8,4	7,1	68,30	23.000	23	16	16
PS0431	Rio Paraíba do Sul	Além Paraíba	14/8/13	83,1	< 2,0	0,05	0,89	10,6	7,6	3,10	18	56	21	19
PS0432			14/8/13	76,4	< 2,0	0,05	0,92	9,2	7,6	2,40	230	41	21	24
SA0100	Rio Santo Antônio	Petrópolis	26/8/13	49,1	4,4	0,09	0,44	8,4	6,3	19,00	160.000	56	16	14

*Na composição do IQ_{NSF} usa-se o valor de temperatura corresponde à diferença entre a temperatura da água no ponto de coleta e a temperatura do ar.
Obs: A ausência de resultado, referente a pelo menos um dos nove parâmetros, inviabiliza a aplicação do índice.

Categoria de Resultados	EXCELENTE	BOA	MÉDIA	RUIM	MUITO RUIM
IQ _{NSF}	100 ≥ IQA ≥ 90	90 > IQA ≥ 70	70 > IQA ≥ 50	50 > IQA ≥ 25	25 > IQA ≥ 0
Significado	Águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público			Águas impróprias para tratamento convencional visando abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados	

Figura 17 – Boletim de Qualidade das águas da Região Hidrográfica IV – Piabanha

Fonte: INEA (2013)

Considerando a figura 17 onde apresenta a qualidade da água através do índice de qualidade de água IQA_{NSF} , o Rio Paraíba do Sul foi o único a ser considerado com boa qualidade na Região Hidrográfica IV. O Rio Santo Antônio no município de Petrópolis e a parte do Rio Piabanha inserida no município de Petrópolis foram consideradas ruins. Tendo em vista o exposto, pode-se concluir que o município de Petrópolis possui a maior quantidade de atividades nocivas à qualidade da água do que outros municípios dessa Região Hidrográfica.

6. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1. Abastecimento de água

Os dados apresentados na tabela 12 foram extraídos do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto, referente ao período de 2009 a 2011, que consiste nas publicações mais recentes desse relatório elaborado pelo Ministério das Cidades a partir do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Na Região Hidrográfica do Piabanha todos os municípios com dados disponíveis dispõem de sistema de abastecimento de água. O índice de atendimento urbano é superior a 65% em 8 dos 10 municípios dessa reunião hidrográfica, sendo que 3 municípios estão próximos à universalização do serviço de abastecimento, com índices de atendimento total superior a 90%. Somente o município de Sumidouro atende menos da metade da sua população. Através das buscas de informações realizadas, não obtivemos informações sobre o município de Carmo.

Tabela 12 - Abastecimento de água nos municípios da Bacia

Município	Sigla	Natureza Jurídica	Volume de Água produzida [1.000 m³/ano]	Volume de água tratada importado [1.000 m³/ano]	Volume de água tratada exportado [1.000 m³/ano]	Volume de água de serviço [1.000 m³/ano]	Volume de água tratado em ETA(s) [1.000 m³/ano]	Volume de água tratada por simples desinfecção [1.000 m³/ano]	Volume de água distribuído [1.000 m³/ano]	Volume de água consumido no município [1.000 m³/ano]	Índice de atendimento total de água [%]	Índice de atendimento urbano de água [%]	Consumo médio percapita de água [l/hab./dia]	Índice de perdas na distribuição [%]
Areal	SAAESA	Autarquia	840**	0**	0**	10**	730**	110**	756*	700**	100**	100**	178,7**	15,66**
Carmo	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Paraíba do Sul	CEDAE	Sociedade de economia mista com administração pública	3265**	122**	0**	0**	3265**	0**	3453*	2643**	90,32**	90,3**	194,6**	21,97**
Paty do Alferes	CEDAE	Sociedade de economia mista com administração pública	2440**	0**	0**	0**	2440**	0**	2621*	1116**	67,88**	67,9**	178,4**	54,26**
Petrópolis	AI	Empresa privada	13682*	0*	0*	270**	13304*	378*	13413*	9023*	85,49*	88,4*	93,5*	32,73
São José do Vale do Rio Preto	D.A.A.E.	Administração pública direta	730**	0**	0**	0**	441**	0**	1203*	690**	81,63**	99,3**	116,1**	5,48**
Sapucaia	CEDAE	Sociedade de economia mista com administração pública	1419**	0**	37**	0**	1419**	0**	1487*	1097**	86,26**	86,3**	195,5**	22,69**
Sumidouro	CEDAE	Sociedade de economia mista com administração pública	367**	0**	0**	0**	367**	0**	307*	345**	28,29**	28,3**	228,4**	5,99**

Município	Sigla	Natureza Jurídica	Volume de Água produzida [1.000 m³/ano]	Volume de água tratada importado [1.000 m³/ano]	Volume de água tratada exportado [1.000 m³/ano]	Volume de água de serviço [1.000 m³/ano]	Volume de água tratado em ETA(s) [1.000 m³/ano]	Volume de água tratada por simples desinfecção [1.000 m³/ano]	Volume de água distribuído [1.000 m³/ano]	Volume de água consumido no município [1.000 m³/ano]	Índice de atendimento total de água [%]	Índice de atendimento urbano de água [%]	Consumo médio per capita de água [l/hab./dia]	Índice de perdas na distribuição [%]
Teresópolis	CEDAE	Sociedade de economia mista com administração pública	15682**	0**	0**	0**	15682**	0**	17913*	11011**	87,2**	87,2**	212,3**	29,79**
Três Rios	PM	Autarquia	8420,11**	0**	0**	200**	8420,11**	0**	8194*	6062,48**	99,26**	99,3**	214,9**	26,25**

* Informações retiradas do SNIS 2009

** Informações SNIS 2011

N.I. – Não Informado

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2009 a 2011 (SNIS - Ministério das Cidades)

Para abastecimento da população desta região hidrográfica são tratados 46.556.110 m³/ano de água, sendo aproximadamente 99% tratado em ETAs e cerca de 1% por simples desinfecção. Do montante de água tratada, apenas é consumido 32.687.480 m³/ano, o que corresponde a uma perda média de 23,8%. O consumo médio de água per capita na bacia é de 179,1 litros por habitante por dia.

A operação do sistema de abastecimento de água nos 9 municípios é distribuída da seguinte forma: 1 operado pela prefeitura, 2 por autarquia municipal, 5 pela Companhia Estadual de Águas e Esgoto - CEDAE e 1 por empresa privada.

Segundo o Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de água da Agência Nacional de Águas, 5 dos 10 municípios precisam de ampliação ou adequação do sistema de abastecimento de água até o ano de 2015, conforme pode ser observado na tabela 13. Este item está diretamente ligado ao índice de perda de água. Para reduzir estes índices e conseqüentemente postergar a necessidade de ampliação do sistema de água, é necessário que sejam implementados programas de redução de perdas.

Tabela 13 - Situação Municipal de Abastecimento de Água até 2015

Abastecimento de Água				
Solução	Número de municípios	Municípios	Sistema existente	Manancial atual
Ampliação/Adequação do Sistema	5	Areal	Isolado	Superficial/Misto
		Paraíba do Sul	Isolado	
		Petrópolis	Isolado	
		São José do Vale do Rio Preto	Isolado	
		Teresópolis	Isolado	
Satisfatório	5	Carmo	Isolado	Superficial/Misto
		Paty do Alferes	Integrado/Isolado	Integrado
		Sapucaia	Isolado	Superficial/Misto
		Sumidouro	Isolado	Superficial/Misto
		Três Rios	Isolado	Superficial/Misto

Fonte: Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água - ANA

6.2. Esgotamento Sanitário

A coleta e o tratamento de efluentes é um serviço essencial à qualidade de vida e ao desenvolvimento econômico-social das comunidades e, portanto, tem um grande impacto na disponibilidade de água na bacia. O lançamento de efluentes nos corpos hídricos é uma das principais causas de deteriorização da qualidade da água dos rios, que são utilizados para diluição dos efluentes. Dessa forma, o tratamento dos efluentes é atividade importante para garantia da qualidade da água na bacia.

No estado do Rio de Janeiro, a Lei nº 5237 de 2008, instituiu a obrigatoriedade de se aplicar no mínimo 70% dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso da água, incidente sobre o setor de saneamento, em coleta e tratamento de efluentes urbanos, na mesma bacia, até que se tenha atingido 80% de coleta e tratamento do esgoto na bacia. Cabe ressaltar que na região hidrográfica do Piabanha 65% de toda arrecadação é proveniente do setor de saneamento.

Segundo os dados do SNIS de 2009 a 2011, ao todo são coletados 27.501.310m³ de esgoto por ano, correspondendo a cerca de 84,1% de coleta referente à água consumida. Do montante de esgoto coletado apenas 46,35% recebem alguma forma de tratamento, totalizando 12.747.110 m³ de esgoto tratado por ano. Considerando que 80% da água consumida retornam como esgoto, tem-se que nesta região hidrográfica apenas 48,7% do esgoto gerado recebe tratamento, estando, portanto, ainda muito aquém do desejado ou mesmo dos 80% previstos pela legislação.

A operação do sistema de coleta e tratamento de esgoto nos 10 municípios é distribuída da seguinte forma: 3 operados pela prefeitura, 1 por autarquias municipais, 1 por empresa privada e apenas 1 pela Companhia Estadual de Águas e Esgoto – CEDAE.

Tabela 14 – Tratamento de Efluentes nos municípios da Bacia

Município	Operador	Prestador de Serviço	Natureza Jurídica	Vol. de esgoto coletado [1.000 m³/ano]	Vol. de esgoto tratado [1.000 m³/ano]	Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador [1000 m³/ano]	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água [%]	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água [%]	Índice de coleta de esgoto [%]	Índice de tratamento de esgoto coletado [%]	Índice de tratamento de esgoto [%]
Areal	-	-	-	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
Carmo	N.I.	NI	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Paraíba do Sul	PMPs	Prefeitura	Administração pública direta**	2680***	0***	0***	86,1***	96,15***	0*	0*	0*
Paty do Alferes	PMPA	Prefeitura	Administração pública direta**	1000***	0***	0***	99,6***	99,58***	0*	0*	0*
Petrópolis	Águas do Imperador S/A*	-	Empresa privada*	16643*	10818*	0*	73,11*	75,78*	184,45	65	119,9
São José do Vale do Rio Preto	N.I.	N.I.	N.I.	0*	0*	0*	0,17*	0,27*	N.I.	0*	0*
Sapucaia	N.I.	N.I.	N.I.	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*
Sumidouro	PMS	Prefeitura	Administração pública direta**	77,2**	0*	0*	31,54**	82,72**	0*	0*	0**

Município	Operador	Prestador de Serviço	Natureza Jurídica	Vol. de esgoto coletado [1.000 m³/ano]	Vol. de esgoto tratado [1.000 m³/ano]	Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador [1000 m3/ano]	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água [%]	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água [%]	Índice de coleta de esgoto [%]	Índice de tratamento de esgoto coletado [%]	Índice de tratamento de esgoto [%]
Teresópolis	Sociedade de economia mista com administração pública***	-	CEDAE***	1948***	0***	0***	2,35***	2,64***	17,69***	0*	0***
Três Rios	SAAETRI	Serviço Autônomo Água Esgoto Três Rios	Autarquia**	5153,11***	1929,11***	0***	98,4***	98,37***	85***	0*	37,44***

*Informações retiradas do SNIS 2009

**Informações retiradas do SNIS 2010

***Informações retiradas do SNIS 2011

N.I. – Não Informado

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2009 e 2011 (SNIS - Ministério das Cidades)

Um instrumento importante para o setor de saneamento é o Plano Municipal de Saneamento Básico, definido pela Lei 11.445/2007. O plano define metas de curto, médio e longo prazo para o setor englobando as seguintes vertentes: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Na região Hidrográfica IV todos os municípios possuem ou estão elaborando o Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme pode ser observado na Tabela 15.

Tabela 15 – Informações sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico

Município	Status	Órgão Financiador
Areal	Homologado	SEA
Carmo	Homologado	SEA
Paraíba do Sul	Em andamento	CEIVAP
Paty do Alferes	Em andamento	CEIVAP
Petrópolis	Não possui	-
São José do Vale do Rio Preto	Homologado	SEA
Sapucaia	Homologado	SEA
Sumidouro	Homologado	SEA
Teresópolis	Homologado	SEA
Três Rios	Em fase de contratação	PAC 2 Min. Cidades

Fonte: AGEVAP

Dos 10 municípios, 2 estão recebendo recursos do CEIVAP para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Com esse instrumento em mãos o município poderá planejar os investimentos em saneamento e, conseqüentemente, menos carga orgânica será lançada ao rio, melhorando a qualidade do mesmo.

CONCLUSÃO

Com base nas informações apontadas neste Relatório conclui-se que, em relação aos municípios inseridos na região hidrográfica do Piabanha, o cenário atual propicia uma maior qualidade de vida; isso ocorre devido ao aumento gradual da preocupação e conscientização da população e do poder público quanto às questões ambientais, incluindo o tratamento de esgoto sanitário, coleta seletiva, entre outros fatores.

Entre os anos de 2012 e 2013, foram registrados eventos críticos que impactaram os municípios da Região Hidrográfica IV. Os desastres ocorridos foram enxurradas ou inundações bruscas, que fizeram com que em alguns casos fossem emitidos decretos de situações de emergência.

O enquadramento dos corpos de água de domínio estadual nesta região hidrográfica será proposto, na forma da lei, pela respectiva agência de água e deverá ser discutido e aprovado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Piabanha e homologado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERHI, após avaliação técnica do órgão competente do Poder Executivo.

Segundo o Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de água da Agência Nacional de Águas, 5 dos 10 municípios da Região IV precisam de ampliação ou adequação do sistema de abastecimento de água até o ano de 2015. Nesta bacia apenas 48,7% do esgoto gerado recebe tratamento, estando, portanto, ainda muito aquém do desejado ou mesmo dos 80% previstos pela legislação. Todos os municípios desta região possuem ou estão elaborando o Plano Municipal de Saneamento Básico.

A Região do Piabanha tem investido e incentivado ações que visam à preservação e à conservação da Bacia, promovendo a melhoria na qualidade de água, avanço nos processos de saneamento e coleta e tratamento de efluentes e regularização de cadastros de usuários e outorgas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério das Cidades, **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**, Dados Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto, 2009 a 2011. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 12/12/2013

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA), **Situação Municipal de Abastecimento de Água até 2015**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=7>>. Acesso em: 12/12/2013

Chega a 8 número de deslizamentos em Teresópolis, diz Defesa Civil. **G1**, Rio de Janeiro. abr. 2012. Disponível em <<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2012/04/chega-8-numero-de-deslizamentos-em-teresopolis-diz-defesa-civil.html>>. Acesso em: 10/12/2013

Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia /Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ).**Estudo de Caso nas Águas do Rio Piabanha - Busca de Diretrizes para o Desenvolvimento de uma Metodologia de Avaliação Quali-Quantitativa das Águas**. In: 8ª Reunião Extraordinária do Comitê. 2013, Rio de Janeiro.

Instituto Estadual do Ambiente (INEA), **Estações de Monitoramento da Região Hidrográfica IV Boletim de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica IV – Piabanha**, 2013. Disponível em: <http://arquivos.proderj.rj.gov.br/inea_imagens/downloads/boletim_qualidade_agua/boletim_RHIV_Piabanha.pdf>. Acesso em: 11/12/2013

Instituto Estadual do Ambiente (INEA). **Relatório de Diagnóstico - Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro**. Fundação COPPETEC. Rio de Janeiro, 2013

LAURIANO, CAROLINA. Há risco de novos deslizamentos em Sapucaia, diz Defesa Civil do RJ. **G1**, Rio de Janeiro. jan. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2012/01/ha-risco-de-novos-deslizamentos-em-sapucaia-diz-defesa-civil-do-rj.html>>. Acesso em: 10/12/2013

MARINHO, ISABELA; THUM, TÁSSIA. Com mais três corpos encontrados, Petrópolis tem 27 mortes após chuva. **G1**, Rio de Janeiro, mar. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2013/03/com-mais-2-corpos-encontrados-petropolis-tem-26-mortes-apos-chuva.html>>. Acesso em: 10/12/2013

Moradores retiram pertences de casas atingidas por deslizamento na rua Caminho do Imperador, em Alto Independência, Petrópolis. **G1**, Rio de Janeiro. mar. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rj/serra-lagos-norte/fotos/2013/03/veja-imagens-dos-estragos-da-chuva-em-petropolis-rj.html>>. Acesso em: 10/12/2013

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**, dados sobre IDHM, Indicadores, 1991, 200, 2010. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/consulta>>. Acesso em: 09/12/2013