



# Relatório de Situação Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul

2016



**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

Endereço eletrônico: [www.agevap.org.br](http://www.agevap.org.br)

E-mail: [agevap@agevap.org.br](mailto:agevap@agevap.org.br)

## COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA



### Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul

#### Presidente

Joaquim Leonardo Valim  
*Prefeitura Municipal de Pinheiral*

#### Vice-Presidente

Vera Lúcia Teixeira  
*Assembléia Permanente de Entidades em Defesa do Meio Ambiente do Rio de Janeiro  
– APEDEMA-RJ*

#### Secretário

Sérgio Alves  
*Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro – SEA-RJ*

#### Diretores

Flávia Cristina de Almeida Cordovil Pires  
*Indústrias Nucleares do Brasil – INB*

Jardel Souza de Azevedo  
*Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barra Mansa – SAAE BM*

Vera de Fátima Martins  
*Associação dos Criadores de Abelhas Nativas e Exóticas do Médio Paraíba do Sul –  
ACAMPAR*

## ENTIDADE DELEGATÁRIA



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

#### Conselho de Administração

##### **Presidente**

Jaime Teixeira Azulay

##### **Conselheiros**

Alexandre Vinícius Vieira da Rosa (até 08 de dezembro de 2016 – *in memoriam*)

Evandro Rodrigues de Britto

Jaime Teixeira Azulay

Lúcio Henrique Bandeira

Juarez de Magalhães (até 22 de junho de 2016)

Gilberto Fugimoto de Andrade (a partir de 26 de outubro de 2016)

#### Conselho Fiscal

##### **Conselheiro**

Sinval Ferreira da Silva

Sandro Rosa Corrêa

Nazem Nascimento

## Diretoria Executiva

### **Diretor-Presidente**

André Luis de Paula Marques

### **Diretora de Relações Institucionais**

Aline Raquel de Alvarenga

### **Diretora de Recursos Hídricos**

Juliana Gonçalves Fernandes

### **Diretor Administrativo-Financeiro**

Marcelo Bertonha

### **Diretora de Planejamento Estratégico**

Julianne Elisabeth Nass Lumazini

## Equipe AGEVAP

### **Diretoria Administrativo-Financeira**

Rejane Monteiro da Silva Pedra, Giovana Cândido Chagas, Isabel Cristina Gomes Moreira, Thaís Souto do Nascimento, Camila Borges Pinto, Horácio Rezende Alves, Paula da Rocha Eloy, Diego Chagas dos Santos, Simone Moreira Rodrigues Domiciano, Leonardo Pires Monteiro da Silva, Gisele Sampaio da Cunha Correia, Márcia Simone Braz Nakashima, Laura Amaral de Andréa Pinheiro de Carvalho, Mariane Alves Santos, Renata Lopes da Conceição, Lucas Rodrigues Oliveira Vasconcellos, Cinthia de Paula Batista, Lucas de Moraes Molina e Vivian da Silva Roberly

### **Diretoria de Planejamento Estratégico**

Edi Meri Aguiar Fortes, Nicolý Rodrigues Bis da Silva e Gessane Gonçalves

### **Diretoria de Relações Institucionais**

Júlio César da Silva Ferreira, Daiane Alves dos Santos, Raíssa Caroline Galdino

da Silva, Gabriela Souza Andrade, Ayla Yume Matsumura Fernandes e Ana Carolina Maia Duarte

## **Diretoria de Recursos Hídricos**

### **Núcleo CBH's**

#### *Sede*

Tatiana Oliveira Ferraz, Gabriel de Paiva Agostinho, Raissa Bahia Guedes e Isabella de Faria Lopes Ferreira

#### *Unidade Descentralizada 1 – Volta Redonda*

Roberta Coelho Machado, Leonardo Guedes Barbosa, Paulo Eugênio Barros Raulino dos Santos e Marília de Fátima Mansur Rodrigues

#### *Unidade Descentralizada 2 – Petrópolis*

Victor Machado Montes, David de Andrade Costa, Caroline Gomes dos Santos e Letícia Esteves Guimarães

#### *Unidade Descentralizada 3 – Nova Friburgo*

André Bohrer Marques, Ramon Porto Mota Junior, Willian de Santana Teixeira e Gabriel Herckert dos Santos Meressi

#### *Unidade Descentralizada 4 – Campos dos Goytacazes*

Thais Nacif de Souza, Amaro Sales Pinto Neto e Mayara Lopes e Silva

### **Núcleo Guandu**

#### *Sede*

Nathália dos Santos Costa Vilela, Daiana Souza Gelelete, Monique Saliba Oliveira e Jéssica Freitas da Silva

#### *Unidade Descentralizada 6 – Seropédica*

Fátima do Carmo Silva Rocha, Caroline Lopes Santos, Gustavo Sá Wildhagen e Priscila Triani Lemos

### **Núcleo CEIVAP**

Ana de Castro e Costa, Marina Mendonça Costa de Assis, Elaine Cristina do Nascimento Rimis, Ronald Souza Miranda e Ana Júlia Silva Aguiar

## **Escola de Projetos CEIVAP**

Alexandre de Andrade Cid, Kleiton Kássio Ferreira Gomes, Amanda Maia Pereira, André Abrahão da Silva, Bruno Valentim Retrão e Flávio Augusto Monteiro Santos

## SUMÁRIO

<b>PARTE I – CARACTERIZAÇÃO GERAL .....</b>	<b>13</b>
1. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA .....	13
1.1 População .....	16
1.2 Índice de Desenvolvimento Humano – IDH .....	19
<b>PARTE II – CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA.....</b>	<b>23</b>
1. BALANÇO QUANTITATIVO E QUALITATIVO DOS RECURSOS HÍDRICOS .....	23
1.1 Balanço quantitativo.....	23
1.2 Balanço qualitativo.....	26
1.2.1 Análise da qualidade da água .....	26
1.2.2 Análise do Balanço Qualitativo.....	30
2. CADASTRO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA.....	33
3. OUTORGA .....	36
3.1 Usos que dependem de Outorga .....	37
3.2 Usos que independem de Outorga .....	40
4. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS .....	41
5. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	43
5.1 Abastecimento de água .....	44
5.2 Esgotamento sanitário .....	50
5.3 Plano Municipal de Saneamento Básico.....	56
6. EVENTOS CRÍTICOS .....	57
7. CONCLUSÃO.....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	63

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura da Caracterização Técnica do Relatório de Situação.....	12
Figura 2. Rio Paraíba do Sul.....	13
Figura 3. Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul e Sub-bacias.....	14
Figura 4. Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. ....	15
Figura 5. Área de atuação do Comitê Médio Paraíba do Sul.....	16
Figura 6. Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.....	19
Figura 7. Divisão da RH III em UHP. ....	24
Figura 8. Estações de Amostragem da Região Hidrográfica III. ....	28
Figura 9. Enquadramento dos rios federais da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. .	43
Figura 10. Registros de inundação.....	60
Figura 11. Vulnerabilidade dos corpos hídricos à inundação.....	60



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. População dos municípios pertencentes à Região Hidrográfica III .....	17
Tabela 2. Índice de desenvolvimento humano dos municípios inseridos na RH III .....	21
Tabela 3. Divisão da RH III em UHP's .....	23
Tabela 4. Balanço hídrico por UHP da RH III .....	25
Tabela 5. Porcentagem de utilização das vazões de referência e ambiental .....	25
Tabela 6. Peso fixado para cada variável do cálculo do IQA <sub>NSF</sub> .....	27
Tabela 7. Faixas de qualidade da água segundo valores obtidos de IQA <sub>NSF</sub> .....	28
Tabela 8. Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2014 .....	29
Tabela 9. Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2015 .....	29
Tabela 10. Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2016 (janeiro - agosto) .....	30
Tabela 11. Porcentagem da ocorrência dos IQA <sub>NSF</sub> nos anos de 2014, 2015 e 2016 .....	30
Tabela 12. Balanço hídrico qualitativo da RH III .....	31
Tabela 13. Cadastros por finalidade e município .....	34
Tabela 14. Cadastros regularizados por finalidade e município .....	36
Tabela 15. Relação de usuários outorgados na até outubro de 2016 .....	38
Tabela 16. Outorgas e valor arrecadado por finalidade de uso até outubro de 2016 .....	40
Tabela 17. Classificação das águas doces .....	42
Tabela 18. Abastecimento de água nos municípios da RH III – 2012 .....	46
Tabela 19. Abastecimento de água nos municípios da RH III – 2013 .....	47
Tabela 20. Abastecimento de água nos municípios da RH III – 2014 .....	48
Tabela 21. Dados de abastecimento de água para os anos de 2012, 2013 e 2014 .....	49
Tabela 22. Esgotamento sanitário nos municípios da RH III – 2012 .....	52
Tabela 23. Esgotamento sanitário nos municípios da RH III – 2013 .....	53
Tabela 24. Esgotamento sanitário nos municípios da RH III – 2014 .....	54
Tabela 25. Consolidação de informações sobre esgotamento sanitário .....	55
Tabela 26. Situação da elaboração do PMSB na RH III .....	57
Tabela 27. Eventos críticos prováveis nos municípios da RH III .....	58
Tabela 28. Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública em 2016 .....	59

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Municípios integrantes da RH III por faixa de população. ....	18
Gráfico 2. Comparativos entre IDH's: RH III, RH IV, RH VII, RH IX e nacional.....	22
Gráfico 3. Comparativo entre as vazões de referência, ambiental e demanda total.....	26
Gráfico 4. Comprometimento qualitativo e quantitativo das UHP's da RH III.....	32
Gráfico 5. Consumo <i>per capita</i> na RH III. ....	49
Gráfico 6. Índices de atendimento urbano e total na RH III. ....	50
Gráfico 7. Índice de perdas na rede na RH III.....	50
Gráfico 8. Índices de atendimento de esgoto na RH III. ....	55
Gráfico 9. Índices de coleta, tratamento e esgoto tratado referido à água consumida. ....	56

## LISTA DE SIGLAS

AGEVAP	Associação Pró-Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
ANA	Agência Nacional de Águas
CBH	Comitê da Bacia Hidrográfica
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos
CEIVAP	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CERHI	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CNARH	Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos
COHIDRO	Cohidro - Consultoria, Estudos e Projetos LTDA
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPPETEC	Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DIGAT	Diretoria de Gestão das Águas e do Território
DILAM	Diretoria de Licenciamento Ambiental
ETA	Estação de Tratamento de Água
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
GEAG	Gerência de Avaliação de Qualidade das Águas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IQANSF	Índice de Qualidade de Água (National Sanitation Foundation)
IUD	Índice de Disponibilidade Hídrica
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SEIRHI	Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos
SERLA	Superintendência Estadual de Rios e Lagoas
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

## APRESENTAÇÃO

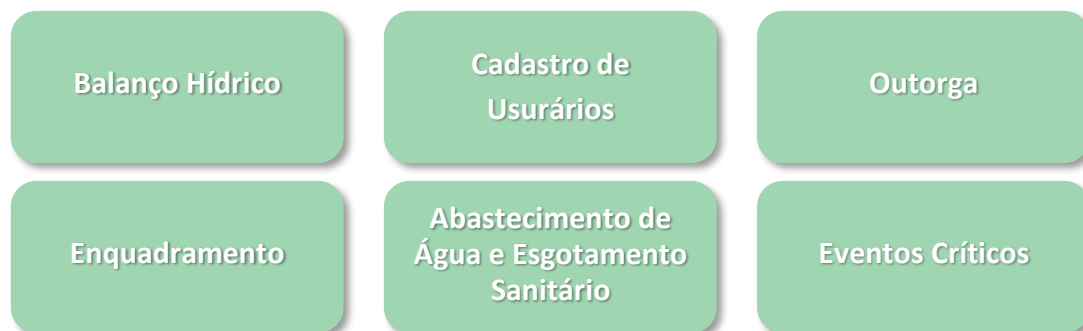
O Relatório de Situação da Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul foi elaborado a partir da consolidação das informações disponíveis sobre a situação dos recursos hídricos da região e demais informações que estejam relacionadas para o ano de 2016.

A elaboração do relatório consiste em uma das metas a serem cumpridas pela Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP, correspondente ao Indicador 2A1 (Planejamento e Gestão – Relatório de Situação da Bacia) do Contrato de Gestão firmado com o Instituto Estadual do Ambiente – INEA. O Contrato de Gestão tem a interveniência do Comitê Médio Paraíba do Sul e delega à AGEVAP as funções de Agência de Bacia da Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul.

O presente 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.

O relatório está dividido em duas partes. A primeira, Caracterização Geral, apresenta um breve quadro da Região Hidrográfica, informando a localização, a população inserida na bacia e informações sobre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), importante índice baseado em dados econômicos e sociais, que, neste relatório, permite comparar o nível de desenvolvimento da Região em relação ao país.

A segunda parte, Caracterização Técnica, está estruturada nos seis grandes enfoques apresentados na Figura 1.



**Figura 1.** Estrutura da Caracterização Técnica do Relatório de Situação.

## PARTE I – CARACTERIZAÇÃO GERAL

### 1. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA

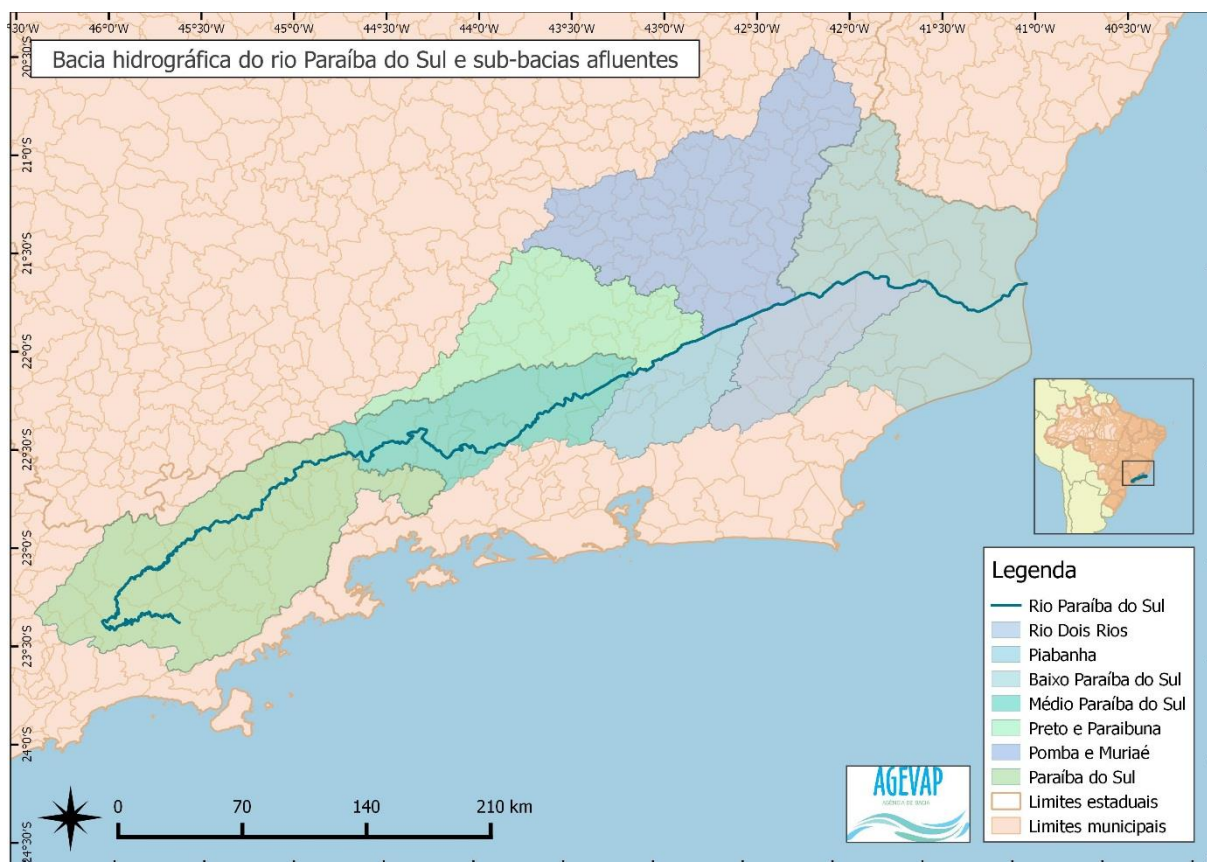
O rio Paraíba do Sul (Figura 2) resulta da confluência, próximo ao município de Paraibuna, dos rios Paraibuna, cuja nascente é no município de Cunha, e Paraitinga, que nasce no município de Areias, ambos no estado de São Paulo, a 1.800 metros de altitude. Até desaguar no Oceano Atlântico pela praia de Atafona, no município de São João da Barra, o rio percorre aproximadamente 1.150 km. Por banhar mais de um estado, o rio Paraíba do Sul é um rio de domínio da União.



Figura 2. Rio Paraíba do Sul.

A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, Figura 3, abrange uma área de 62.074 km<sup>2</sup>, entre os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. 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. A bacia se divide em sete sub-bacias: Paraíba do Sul, no estado de São Paulo; Pomba

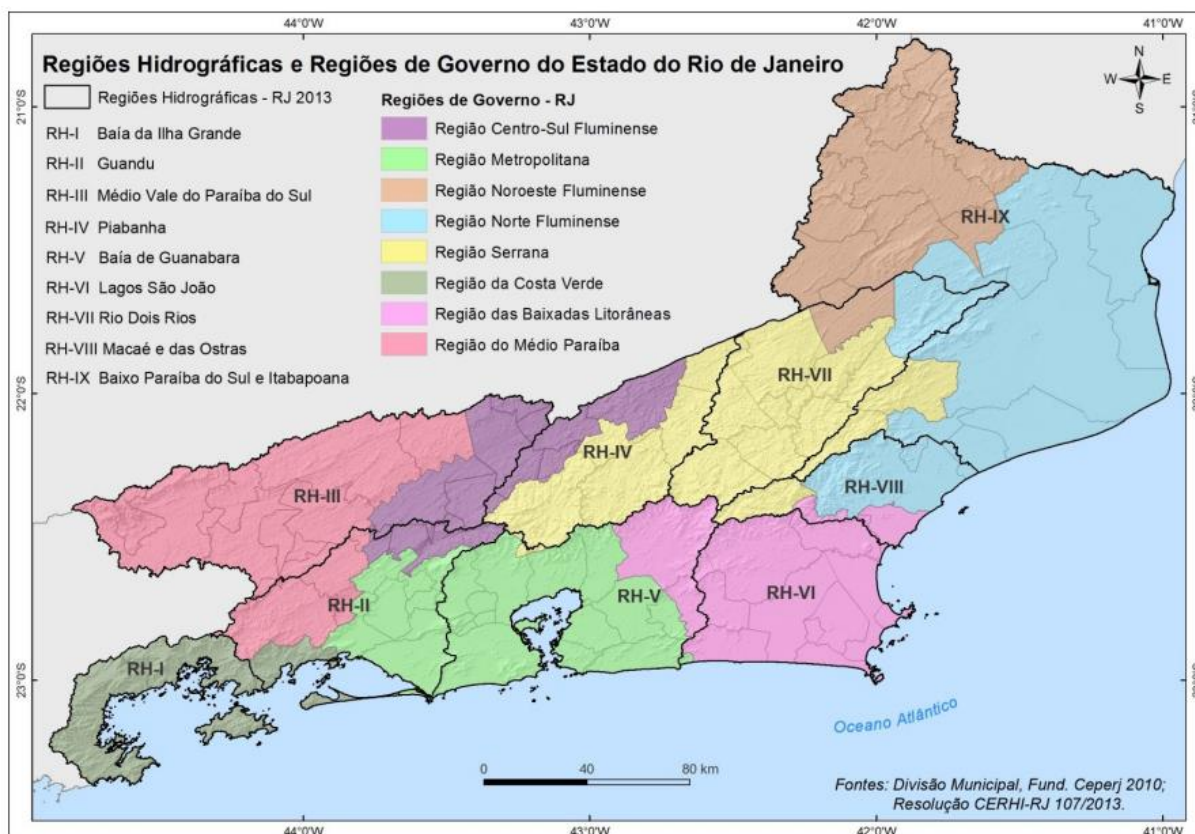
e Muriaé e Preto e Paraibuna, no estado de Minas Gerais; e Médio Paraíba do Sul, Piabanha, Rio Dois Rios e Baixo Paraíba do Sul, no estado do Rio de Janeiro.



**Figura 3.** Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul e Sub-bacias.

A Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul – RH III situa-se ao longo da região do Vale do Paraíba, e foi definida pela Resolução nº 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro – CERHI/RJ, que também define as outras regiões hidrográficas do estado (Figura 4). A RH III corresponde à área de atuação do Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (Comitê Médio Paraíba do Sul).

O Comitê Médio Paraíba do Sul foi instituído no dia 11 de setembro de 2008, pelo Decreto Estadual nº 41.475, de 11 de setembro de 2008. Em 25 de novembro de 2015, foi dada nova redação a este Decreto pelo Decreto Estadual nº 45.466.



**Figura 4.** Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro.

Integram o Comitê os municípios de Barra Mansa, Comendador Levy Gasparian, Itatiaia, Pinheiral, Porto Real, Quatis, Resende, Rio das Flores, Valença e Volta Redonda, inseridos integralmente na Região Hidrográfica, e, ainda, os municípios de Barra do Piraí, Mendes, Miguel Pereira, Paraíba do Sul, Paty do Alferes, Piraí, Rio Claro, Três Rios e Vassouras, inseridos parcialmente, conforme pode ser observado na Figura 5.

A Região possui em sua hidrografia, além do próprio rio Paraíba do Sul, outros rios de domínio federal, como o Preto e o Bananal, e de domínio estadual, como o Pirapetinga, o Turvo, o das Flores e o Ubá.

Na região também está inserido o reservatório de Funil, localizado no município de Resende, que possui uma área alagada de aproximadamente 45 km<sup>2</sup> e uma capacidade de geração de 222 MW de energia elétrica.



Figura 5. Área de atuação do Comitê Médio Paraíba do Sul.

Ainda há a barragem de Santa Cecília, onde aproximadamente dois terços da vazão do rio Paraíba do Sul são captados e desviados para a bacia do rio Guandu com o objetivo de gerar energia e abastecer a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Segundo Nota Técnica DIGAT/INEA nº 01/2014, de 25 de março de 2014, esse sistema de transposição abastece uma população de cerca de 9,4 milhões de habitantes, além de atender a diversos usos na bacia do rio Guandu.

## 1.1 População

A população dos municípios pelo Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE de 2010 e a população dos municípios inserida na bacia de acordo com COHIDRO (2014) estão discriminadas na Tabela 1. Os municípios Mendes, Piraí e Rio Claro têm sua sede na Bacia Hidrográfica do Guandu, por isso, apenas uma pequena parte da população é considerada como pertencente à RH III.



A população total dos municípios da Região Hidrográfica III – Médio Paraíba do Sul é de 1.085.235 habitantes, conforme Tabela 1.

Da população total dos municípios integrantes do Médio Paraíba do Sul, 94% está inserida na bacia, totalizando 1.019.562 habitantes, dos quais 95% se encontra em área urbana e 5% em área rural.

O Gráfico 1 mostra a divisão dos municípios por faixa de população.

**Tabela 1.** População dos municípios pertencentes à Região Hidrográfica III

Município	Distrito	População (hab)						
		Censo IBGE 2010			Bacia Médio Paraíba do Sul			
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total 1	Total 2
Barra do Pirai	Barra do Pirai				69.364	467	69.831	94.620
	Califórnia da Barra				12.664	0	12.664	
	Dorândia	91.957	2.821	94.778	1.880	661	2.541	
	Ipiabas				3.954	340	4.294	
	São José do Turvo				317	549	866	
	Vargem Alegre				3.778	646	4.424	
Barra Mansa	Barra Mansa				171.405	371	171.776	177.813
	Antônio Rocha				116	535	651	
	Floriano	176.193	1.620	177.813	1.458	204	1.662	
	Nossa Senhora do Amparo				1.129	375	1.504	
	Rialto				844	72	916	
	Santa Rita de Cássia				1.241	63	1.304	
Comendador Levy Gasparian	Comendador Levy Gasparian	7.862	318	8.180	6.671	142	6.813	8.180
	Afonso Arinos				1.191	176	1.367	
Itatiaia	Itatiaia	27.813	970	28.783	27.813	970	28.783	28.783
Mendes	Mendes	17.701	234	17.935	0	53	53	53
Miguel Pereira	Miguel Pereira	21.501	3.141	24.642	13.509	346	13.855	20.362
	Governador Portela				6.419	88	6.507	
Paraíba do Sul	Paraíba do Sul				18.078	1.551	19.629	38.930
	Inconfidência	36.154	4.930	41.084	0	169	169	
	Salutaris				14.432	925	15.357	
	Werneck				3.133	642	3.775	
Paty do Alferes	Paty do Alferes	18.585	7.774	26.359	13.946	4.607	18.553	25.240
	Avelar				4.639	2.048	6.687	
Pinheiral	Pinheiral	20.411	2.308	22.719	20.411	2.308	22.719	22.719
Pirai	Pirai				0	240	240	7.227
	Arrozal	20.836	5.478	26.314	5.490	1.443	6.933	
	Santanésia				0	54	54	
Porto Real	Porto Real	16.497	95	16.592	16.497	95	16.592	16.592
Quatis	Quatis				11.662	467	12.129	12.793
	Falcão	12.029	764	12.793	156	73	229	
	Ribeirão de São Joaquim				211	224	435	

Município	Distrito	População (hab)						
		Censo IBGE 2010			Bacia Médio Paraíba do Sul			
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total 1	Total 2
Resende	Resende				77.943	2.804	80.747	
	Agulhas Negras				29.525	2.462	31.987	
	Engenheiro Passos	112.331	7.438	119.769	3.305	685	3.990	119.769
	Fumaça				200	503	703	
	Pedra Selada				1.358	984	2.342	
Rio Claro	Getulândia	13.769	3.656	17.425	670	537	1.207	1.207
Rio das Flores	Rio das Flores				3.455	1.023	4.478	
	Abarracamento	5.959	2.602	8.561	51	324	375	8.561
	Manuel Duarte				628	903	1.531	
	Taboas				1.825	352	2.177	
Três Rios	Três Rios	75.165	2.267	77.432	73.436	196	73.632	73.632
Valença	Valença				55.105	1.915	57.020	
	Barão de Juparanã				2.931	1.769	4.700	
	Conservatória	62.224	9.619	71.843	1.564	2.618	4.182	71.843
	Parapeúna				720	1.163	1.883	
	Pentagna				281	1.346	1.627	
	Santa Isabel do Rio Preto				1.623	808	2.431	
Vassouras	Vassouras				21.922	6.589	28.511	
	Andrade Pinto	23.199	11.211	34.410	963	1.314	2.277	33.435
	São Sebastião dos Ferreiros				278	786	1.064	
	Sebastião de Lacerda				36	1.547	1.583	
Volta Redonda	Volta Redonda	257.686	117	257.803	257.686	117	257.803	257.803
TOTAL		1.017.872	67.363	1.085.235	967.913	51.649	1.019.562	1.019.562

Fonte: IBGE, 2010 e COHIDRO, 2014.

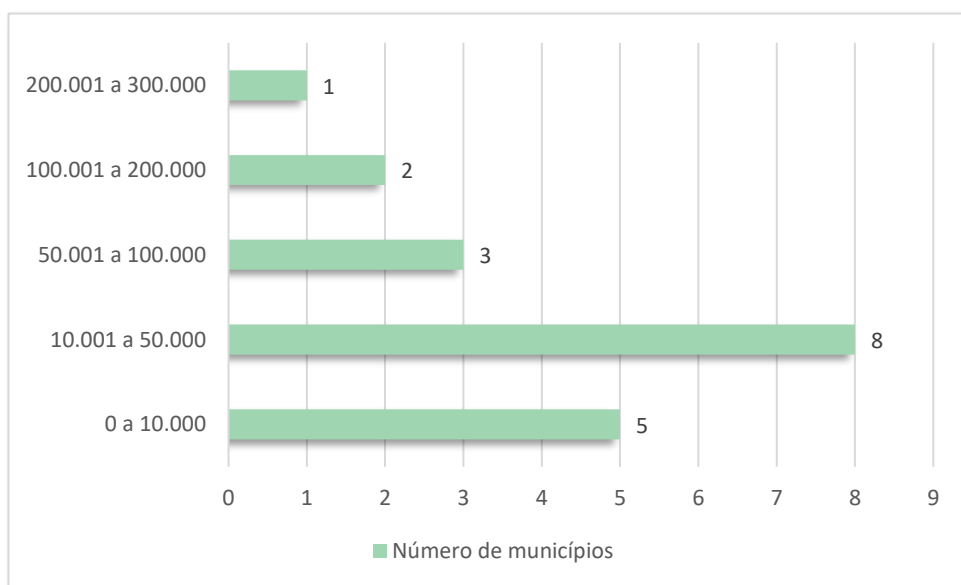


Gráfico 1. Municípios integrantes da RH III por faixa de população.

## 1.2 Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

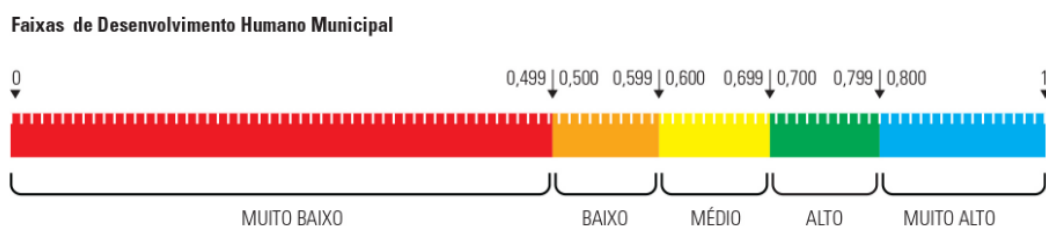
O IDH foi criado em 1990 para o Relatório de Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, a partir da perspectiva de Amartya Sen e Mahbubul Haq de que as pessoas são a verdadeira "riqueza das nações", criando uma alternativa às avaliações puramente econômicas de progresso 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 6.



**Figura 6.** Faixas do Índice 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:

- a) IDHM Renda (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – Dimensão Renda):

É obtido a partir do indicador *renda per capita*, através da Equação 1, onde os valores mínimo e máximo são R\$ 8,00 e R\$ 4.033,00 (referentes a agosto de 2010).

$$IDHMR = \frac{\ln \text{renda per capita do local de referência} - \ln \text{valor mínimo de referência}}{\ln \text{valor máximo de referência} - \ln \text{valor mínimo de referência}}$$

**Equação 1.**

- b) IDHM Longevidade (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Longevidade):

É obtido a partir do indicador *esperança de vida ao nascer*, através da Equação 2, onde os valores mínimo e máximo são 25 e 85 anos, respectivamente.

$$IDHML = \frac{(\text{valor observado do indicador}) - (\text{valor mínimo})}{(\text{valor máximo}) - (\text{valor mínimo})}$$

**Equação 2.**

- c) 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 III. Uma vez que o IDH<sup>1</sup> 2010 do Brasil é 0,727, pode-se verificar

<sup>1</sup>Dados publicados em 2013 com informações de 2010.

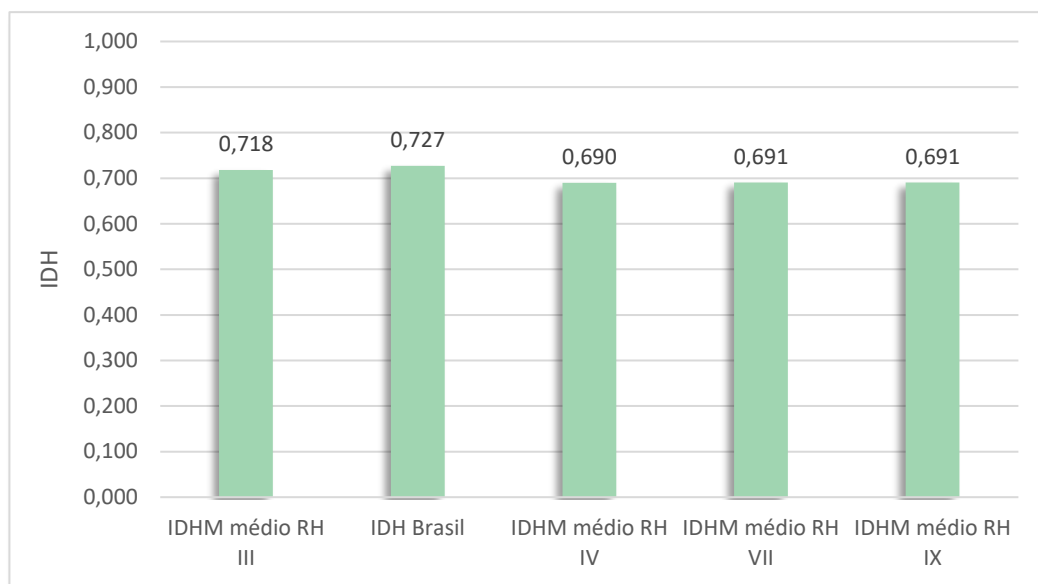
que 8 dos 19 municípios da bacia possuem IDHM acima do índice nacional.

**Tabela 2.** Índice de desenvolvimento humano dos municípios inseridos na RH III

Localidade	IDHM (2010)	IDHM Renda (2010)	IDHM Longevidade (2010)	IDHM Educação (2010)
Barra do Pirai	0,733	0,723	0,819	0,665
Barra Mansa	0,729	0,720	0,819	0,657
Comendador Levy Gasparian	0,685	0,676	0,785	0,605
Itatiaia	0,737	0,735	0,836	0,652
Mendes	0,736	0,707	0,806	0,700
Miguel Pereira	0,745	0,740	0,828	0,675
Paraíba do Sul	0,702	0,697	0,812	0,610
Paty do Alferes	0,671	0,683	0,806	0,549
Pinheiral	0,715	0,709	0,801	0,643
Pirai	0,708	0,714	0,803	0,620
Porto Real	0,713	0,688	0,817	0,645
Quatis	0,690	0,676	0,806	0,603
Resende	0,768	0,762	0,839	0,709
Rio Claro	0,683	0,700	0,801	0,567
Rio das Flores	0,680	0,664	0,822	0,575
Três Rios	0,725	0,725	0,801	0,656
Valença	0,738	0,713	0,848	0,666
Vassouras	0,714	0,719	0,813	0,624
Volta Redonda	0,771	0,763	0,833	0,720

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – ONU, 2013.

O Gráfico 2 faz o comparativo entre o IDH médio da RH III e o IDH médio do Brasil e das demais Regiões Hidrográficas fluminenses pertencentes à bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul (RH IV – Piabanha, RH VII – Rio Dois Rios e RH IX – Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana). Observa-se que o IDH médio da RH III se encontra ligeiramente abaixo do IDH nacional e acima do IDH médio das demais regiões.



**Gráfico 2.** Comparativos entre IDH's: RH III, RH IV, RH VII, RH IX e nacional.

## PARTE II – CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA

### 1. BALANÇO QUANTITATIVO E QUALITATIVO DOS RECURSOS HÍDRICOS

#### 1.1 Balanço quantitativo

Na elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERHI), as regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro foram divididas em Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHP's), de modo a determinar disponibilidade hídrica e demanda de uso de recursos hídricos por unidades, visando o planejamento sustentável dos recursos hídricos.

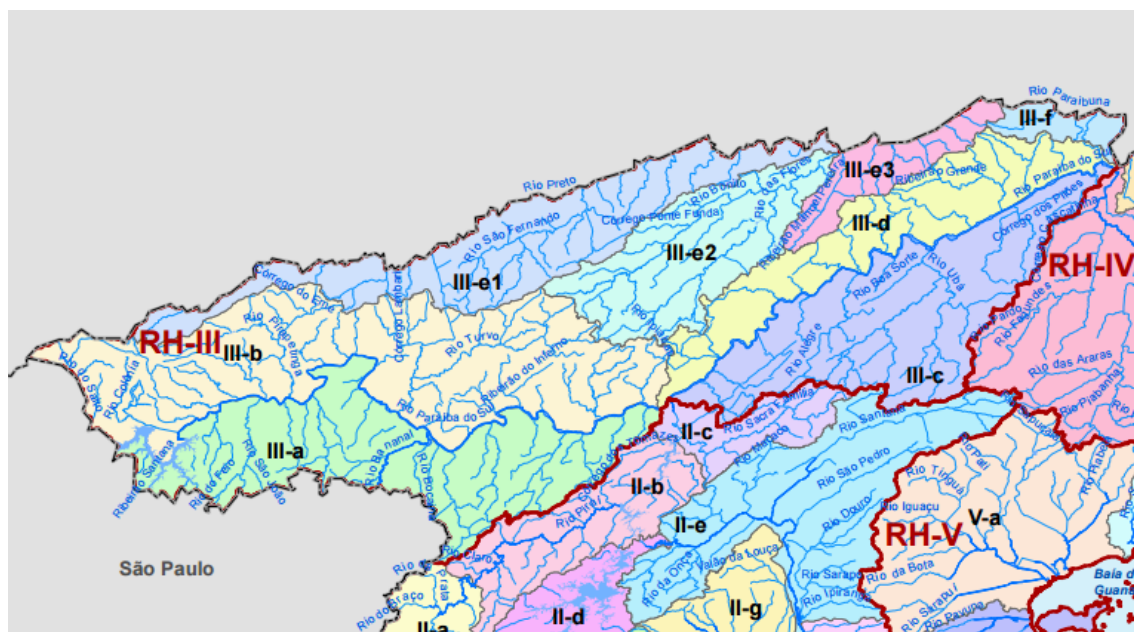
A UHP reúne regiões de características hidrológicas semelhantes, podendo assim englobar um rio principal ou trecho desse rio. Para os casos em que há intervenções humanas como, por exemplo, transposições, definiu-se a área a montante da interferência como uma UHP diferente.

A Região Hidrográfica III foi dividida conforme Tabela 3 e Figura 7.

**Tabela 3.** Divisão da RH III em UHP's

UHP	Nome UHP
III-a	Rio Paraíba do Sul – Margem Direita (montante Santa Cecília)
III-b	Rio Paraíba do Sul – Margem Esquerda (montante Santa Cecília)
III-c	Rio Paraíba do Sul – Margem Direita (Santa Cecília – Piabanha)
III-d	Rio Paraíba do Sul – Margem Esquerda (Santa Cecília – Paraibuna)
III-e1	Rio Preto – Margem Direita (montante rio das Flores)
III-e2	Rio das Flores
III-e3	Rio Preto – Margem Direita (Foz - Rio das Flores)
III-f	Rio Paraibuna

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro – INEA, 2014.



**Figura 7.** Divisão da RH III em UHP.

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro – INEA, 2014.

O balanço hídrico quantitativo é calculado através da diferença entre a disponibilidade hídrica e o somatório das demandas das diversas finalidades presentes na bacia.

No estado do Rio de Janeiro, de acordo com a Portaria SERLA nº 567, de 07 de maio de 2007, é utilizada como vazão de referência para cálculo de disponibilidade hídrica a  $Q_{7,10}$ , ou seja, a vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência.

A vazão ambiental mínima a ser mantida no corpo hídrico, definida como a qualidade, a quantidade e a duração do escoamento necessária para manter as funções, processos e resistência dos ecossistemas aquáticos que produz produtos e serviços para a sociedade, por sua vez, é considerada como 50% da  $Q_{7,10}$ .

Já as demandas são calculadas utilizando-se como base as outorgas emitidas, os usuários cadastrados e as estimativas de consumo por finalidade de uso, sendo estes: abastecimento urbano, industrial, agrícola, mineração e dessedentação animal.



Na Tabela 4 são apresentadas as demandas setoriais e o saldo hídrico total da Região Hidrográfica III por UHP. A Tabela 5 apresenta o percentual de utilização das vazões de referência e ambiental. O Gráfico 3 estabelece um comparativo entre as vazões de referência, ambiental e demanda total.

Através da relação entre a vazão de demanda e a disponibilidade hídrica ( $Q_{7,10}$ ), pode-se observar o nível de comprometimento da RH III. Dentre as UHP's da região, podemos destacar a UHP III-a com o maior comprometimento de sua disponibilidade hídrica, utilizando quase uma vez e meia o valor de sua  $Q_{7,10}$ , e quase três vezes sua vazão ambiental. O restante das unidades possui baixo comprometimento.

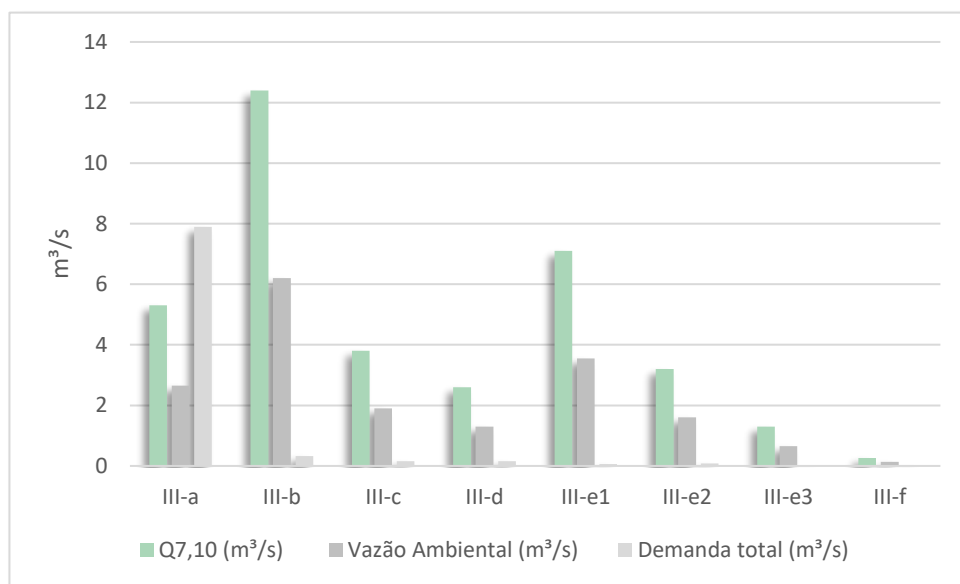
**Tabela 4.** Balanço hídrico por UHP da RH III

UHP	$Q_{7,10}$ (m <sup>3</sup> /s)	Demandas (m <sup>3</sup> /s)					Total	Balanço Hídrico (m <sup>3</sup> /s)
		Abastec. Humano	Indústria	Mineração	Agricultura	Criação Animal		
III-a	5,3	0,5602	7,2229	0,0844	0,0000	0,0252	7,8927	-2,5927
III-b	12,4	0,0347	0,2481	-	0,0000	0,0390	0,3218	12,0782
III-c	3,8	0,0616	0,0498	0,0038	0,0115	0,0336	0,1602	3,6398
III-d	2,6	0,0830	0,0400	0,0206	0,0000	0,0187	0,1623	2,4377
III-e1	7,1	-	-	0,0404	0,0000	0,0218	0,0623	7,0377
III-e2	3,2	0,0457	0,0215	-	0,0000	0,0185	0,0857	3,1143
III-e3	1,3	0,0046	-	0,0065	0,0000	0,0056	0,0166	1,2834
III-f	0,26	0,0047	0,0023	0,0193	-	0,0020	0,0283	0,2317

**Tabela 5.** Porcentagem de utilização das vazões de referência e ambiental

UHP	$Q_{7,10}$ (m <sup>3</sup> /s)	Vazão Ambiental (m <sup>3</sup> /s)	Demanda total (m <sup>3</sup> /s)	Demanda / $Q_{7,10}$	Demanda / Vazão Ambiental
III-a	5,3	2,65	7,89	148,92%	297,84%
III-b	12,4	6,2	0,32	2,60%	5,19%
III-c	3,8	1,9	0,16	4,21%	8,43%
III-d	2,6	1,3	0,16	6,24%	12,48%
III-e1	7,1	3,6	0,06	0,88%	0,25%
III-e2	3,2	1,6	0,09	2,68%	1,67%

UHP	$Q_{7,10}$ ( $m^3/s$ )	Vazão Ambiental ( $m^3/s$ )	Demanda total ( $m^3/s$ )	Demanda / $Q_{7,10}$	Demanda / Vazão Ambiental
III-e3	1,3	0,7	0,02	1,28%	1,97%
III-f	0,26	0,13	0,03	10,89%	21,78%



**Gráfico 3.** Comparativo entre as vazões de referência, ambiental e demanda total

## 1.2 Balanço qualitativo

Este item foi dividido em dois tópicos: 1.2.1 Análise da qualidade da água, que demonstra os dados relativos ao  $IQA_{NFS}$  monitorado pelo INEA periodicamente e 1.2.2 Análise do balanço qualitativo, que se refere ao Balanço Hídrico em si.

### 1.2.1 Análise da qualidade da água

O monitoramento da qualidade da água realizado pelo Estado, através do INEA, apresenta um retrato da qualidade dos rios por meio da aplicação do Índice de Qualidade de Água ( $IQA_{NFS}$ ) que consolida em um único valor os resultados das nove variáveis consideradas mais representativas em relação à qualidade da água, sendo elas: Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (PT), Nitrogênio Nitrato ( $NO_3$ ), Potencial Hidrogeniônico (pH), Turbidez (T), Sólidos

Dissolvidos Totais (RNFT), Temperatura da Água e do Ar e Coliformes Termotolerantes.

Cada parâmetro possui um valor de qualidade ( $q_i$ ), além de um peso relativo ( $w_i$ ). A Tabela 6 indica os pesos fixados para cada variável de qualidade de água que compõe o  $IQA_{NSF}$ .

**Tabela 6.** Peso fixado para cada variável do cálculo do  $IQA_{NSF}$

Variáveis - $IQA_{NSF}$	Unidade de Medida	Pesos ( $w_i$ )
Coliformes Termotolerantes	NMP / 100 ml	0,16
DBO	mg / L O <sub>2</sub>	0,11
Fosfato Total	mg / L	0,10
Nitratos	mg / L	0,10
Oxigênio Dissolvido	% Saturação	0,17
pH	-	0,11
Sólidos Totais Dissolvidos	mg / L	0,07
Temperatura	°C	0,10
Turbidez	uT	0,08

Desta forma, o valor de  $IQA_{NSF}$  é determinado como o produtório ponderado da qualidade da água das nove variáveis selecionadas, elevadas ao seu respectivo peso (Equação 3).

$$IQA_{NSF} = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i} \quad \text{Equação 3.}$$

Onde:

$IQA_{NSF}$  Índice de Qualidade de Água, um valor entre 0 e 100;

$q_i$  Qualidade do  $i$ -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva curva média de variação de qualidade (resultado da análise);

$w_i$  Peso correspondente ao  $i$ -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação

global de qualidade (Equação 4).

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

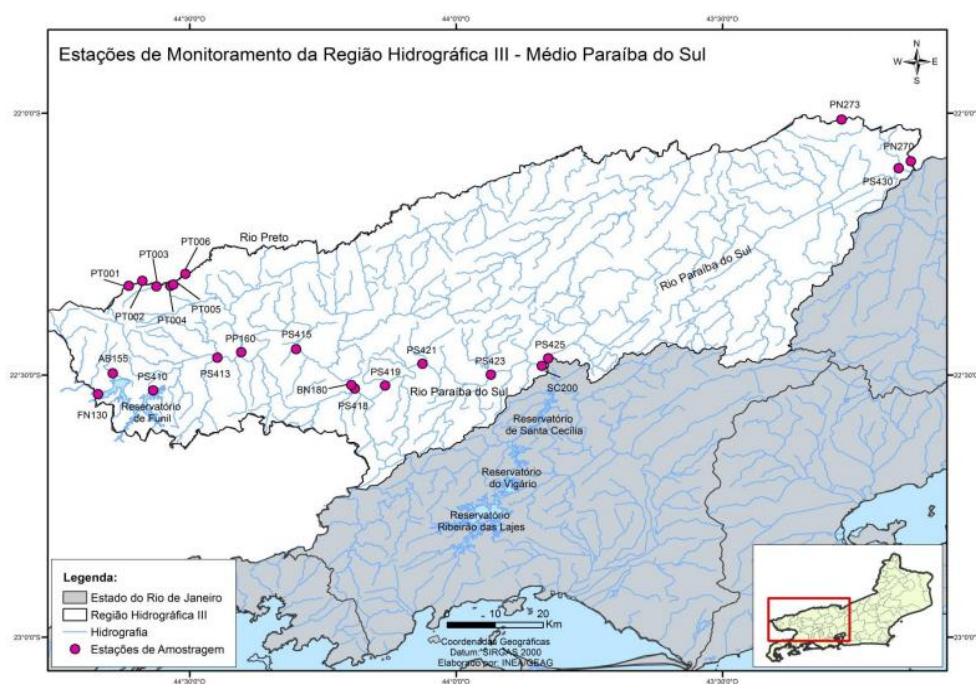
**Equação 4.**

A Tabela 7 apresenta os níveis de qualidade de água a partir dos resultados obtidos pelo cálculo do IQA<sub>NSF</sub>, classificados em faixas.

**Tabela 7.** Faixas de qualidade da água segundo valores obtidos de IQA<sub>NSF</sub>

Faixas	Categoria de Resultados	IQA <sub>NSF</sub>	Significado
	Excelente	100 ≥ IQA ≥ 90	Águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público
	Boa	90 > IQA ≥ 70	
	Média	70 > IQA ≥ 50	
	Ruim	50 > IQA ≥ 25	Águas impróprias para tratamento convencional visando abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados
	Muito Ruim	25 > IQA ≥ 0	

O INEA monitora a Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul através de 22 estações de amostragem, conforme Figura 8.



**Figura 8.** Estações de Amostragem da Região Hidrográfica III.

**Fonte:** Boletim da Qualidade das Águas da RH III do Estado do Rio de Janeiro – INEA, 2016.

As Tabelas 8, 9 e 10 mostram o histórico dos Índices de Qualidade da Água dos anos de 2014, 2015 e 2016 (disponíveis até agosto no momento do fechamento deste relatório) respectivamente.

**Tabela 8.** Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2014

Estação de Amostragem	Localização	Município	2014													
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média	
AB0155	Córrego Água Branca	Itaiaia	66,5		66,0		70,5		72,2						61,7	67,4
BN0180	Rio Bananal	Barra Mansa	46,8		49,1		49,9		49,7						47,6	48,6
FN0130	Reservatório de Funil	Resende	58,2	57,1	57,4	68,8	66,8	67,5	64,7	66,7	68,7	60,4				63,6
PN0270	Rio Paraibuna	Três Rios	72,6		75,9		75,5		77,9			76,9				75,8
PN0273	Rio Paraibuna	Três Rios	69,3		74,6		71,5		71,8			73,7				72,2
PP0160	Rio Pirapetinga	Resende	53,3		56,3		68,4		62,0						61,0	60,2
PS0410	Rio Paraiba do Sul	Resende	61,4	69,2	70,9	78,3	75,9	81,2	82,1	81,1	79,5	73,6	67,2	63,8		73,7
PS0413	Rio Paraiba do Sul	Resende	41,7	49,3	51,4	55,7	61,7	56,7	56,2	57,8	63,1	57,5	50,8	48,3		54,2
PS0415	Rio Paraiba do Sul	Porto Real	56,3	59,1	57,5	65,0	64,1	65,4	66,4	67,7	66,8	63,3	62,9	51,7		62,2
PS0418	Rio Paraiba do Sul	Barra Mansa	50,1	53,4	51,4	68,9	66,5	60,3	56,5	64,3	64,5	62,4	58,8	55,0		59,3
PS0419	Rio Paraiba do Sul	Volta Redonda	57,8	53,9	48,6	70,0	62,1	62,4	56,4	57,4	65,4	61,0	51,5	53,2		58,3
PS0421	Rio Paraiba do Sul	Volta Redonda	54,7	53,6	49,4	65,5	58,9	68,0	59,6	56,5	55,9	62,5	49,8	52,6		57,3
PS0423	Rio Paraiba do Sul	Barra do Pirai	55,8	60,2	57,0	70,3	56,4	63,1	53,8	66,1	65,1	69,1	63,0	51,7		61,0
PS0425	Rio Paraiba do Sul	Barra do Pirai	62,2	62,6	53,5	72,9	64,0	65,2	64,0	69,5	62,2	67,2	64,4	65,7		64,5
PS0430	Rio Paraiba do Sul	Três Rios	53,7	60,2	53,0	62,0	57,1	60,8	58,3	62,9	59,6					58,6
PT0001	Rio Preto	Itaiaia		78,1	76,4	82,3	76,1									78,2
PT0002	Rio Preto	Itaiaia		71,3	73,8	73,9	66,7									71,4
PT0003	Rio Preto	Itaiaia		69,7	70,0	69,0	68,8									69,4
PT0004	Rio Preto	Resende		67,7	76,8	71,1	65,9									70,4
PT0005	Rio Preto	Resende		60,6	67,4	62,9										63,6
PT0006	Rio Preto	Resende		67,6	66,5	68,4	66,6									67,3
SC0200	Res. de S.Cecilia	Barra do Pirai	53,6	63,6	57,9	71,6	61,3	65,2	62,3	63,6	66,9	71,4	63,5	59,2		63,3

**Tabela 9.** Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2015

Estação de Amostragem	Localização	Município	2015													
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média	
AB0155	Córrego Água Branca	Itaiaia		52,0					67,6			75,7	61,9			64,3
BN0180	Rio Bananal	Barra Mansa		44,0					43,6			51,7	51,0			47,6
FN0130	Reservatório de Funil	Resende		59,0	52,8				63,5	66,0	62,1	65,9	62,8	51,8		60,5
PN0270	Rio Paraibuna	Três Rios									76,8		72,6			74,7
PN0273	Rio Paraibuna	Três Rios									79,8		61,4			70,6
PP0160	Rio Pirapetinga	Resende		51,8									54,1	63,6		56,5
PS0410	Rio Paraiba do Sul	Resende		60,4	69,0				70,4	72,7	67,8	75,1	71,1	62,4		68,6
PS0413	Rio Paraiba do Sul	Resende		43,4	53,3				50,4	47,7	54,2	55,4	47,2	48,2		50,0
PS0415	Rio Paraiba do Sul	Porto Real		46,1	66,7				64,3	64,2	67,1	67,2	63,3	46,7		60,7
PS0418	Rio Paraiba do Sul	Barra Mansa		47,5	70,5				50,0	58,8	55,6	62,8	53,3	42,4		55,1
PS0419	Rio Paraiba do Sul	Volta Redonda		48,6	48,3				51,8	56,9	54,4	53,1	55,8	52,7		52,7
PS0421	Rio Paraiba do Sul	Volta Redonda		47,2	49,5				50,8		54,8	55,5	53,0	49,1		51,4
PS0423	Rio Paraiba do Sul	Barra do Pirai		44,6	56,7				50,2	54,7	50,1	65,4	61,0	46,7		53,7
PS0425	Rio Paraiba do Sul	Barra do Pirai		49,1	60,1				56,3	58,2	69,5	70,8	66,1	51,3		60,2
PS0430	Rio Paraiba do Sul	Três Rios		47,9	44,0	39,9			56,5	66,5	53,5		49,8	51,8		51,2
PT0001	Rio Preto	Itaiaia									80,0	83,4				81,7
PT0002	Rio Preto	Itaiaia									63,4	69,4				66,4
PT0003	Rio Preto	Itaiaia									69,8	70,9				70,4
PT0004	Rio Preto	Resende									70,8	71,3				71,1
PT0005	Rio Preto	Resende									60,2	69,9				65,1
PT0006	Rio Preto	Resende									68,7					68,7
SC0200	Res. de S.Cecilia	Barra do Pirai		47,7	61,7				62,7	67,9	64,6	67,4	63,1	55,8		61,4

**Tabela 10.** Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2016 (janeiro - agosto)

Estação de Amostragem	Localização	Município	2013												Média	
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro		
AB0155	Córrego Água Branca	Itatiaia		50,8	56,4											53,6
BN0180	Rio Bananal	Barra Mansa		47,4												47,4
FN0130	Reservatório de Funil	Resende		59,3	59,5	60,5	71,4	59,8	72,7	69,3						64,6
PN0270	Rio Paraibuna	Três Rios		63,7	63,8											63,8
PN0273	Rio Paraibuna	Três Rios		65,3	65,3											65,3
PP0160	Rio Pirapetinga	Resende		60,9	68,6											64,8
PS0410	Rio Paraíba do Sul	Resende		60,9	68,1	61,2	75,0	76,4	75,9	77,5						70,7
PS0413	Rio Paraíba do Sul	Resende		44,3	57,9	71,5	51,4	54,2	51,9	53,9						55,0
PS0415	Rio Paraíba do Sul	Porto Real		57,3	60,7	43,0	62,4	59,3	67,5	60,6						58,7
PS0418	Rio Paraíba do Sul	Barra Mansa		57,0		50,8	58,5	61,3	62,5	61,5						58,6
PS0419	Rio Paraíba do Sul	Volta Redonda		53,4		56,3	53,6	59,5	58,6	58,8						56,7
PS0421	Rio Paraíba do Sul	Volta Redonda		53,7		53,7	54,0	64,9	51,1	61,9						56,6
PS0423	Rio Paraíba do Sul	Barra do Pirai		59,0		54,9	61,0	62,2	67,3	64,8						61,5
PS0425	Rio Paraíba do Sul	Barra do Pirai		57,4		64,2	58,5	60,4	63,1	69,9						62,3
PS0430	Rio Paraíba do Sul	Três Rios	45,6		57,6	51,2	51,3	66,5	63,5							56,0
PT0001	Rio Preto	Itatiaia			80,5											80,5
PT0002	Rio Preto	Itatiaia			72,0											72,0
PT0003	Rio Preto	Itatiaia			72,0											72,0
PT0004	Rio Preto	Resende			66,9											66,9
PT0005	Rio Preto	Resende			60,0											60,0
PT0006	Rio Preto	Resende			64,3											64,3
SC0200	Res. de S.Cecília	Barra do Pirai		58,8		67,1	59,4	60,4	62,6							61,7

A qualidade da água de acordo com o monitoramento do INEA se situou, nos três anos, entre as faixas ruim, média e boa, havendo uma diminuição significativa das ocorrências nas faixas ruim e boa e consequente aumento da faixa média no ano de 2016.

**Tabela 11.** Porcentagem da ocorrência dos IQA<sub>NSF</sub> nos anos de 2014, 2015 e 2016

Classificação	Ano		
	2014	2015	2016
Excelente	0,00%	0,00%	0,00%
Boa	19,43%	13,27%	11,90%
Média	74,29%	66,37%	83,33%
Ruim	6,29%	20,35%	4,76%
Muito Ruim	0,00%	0,00%	0,00%

### 1.2.2 Análise do Balanço Qualitativo

O balanço qualitativo, neste relatório, é baseado na vazão de diluição, ou seja, a vazão necessária para a diluição da carga orgânica considerando

a classe de enquadramento do rio. Essa vazão foi calculada a partir da relação entre a carga de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) remanescente de cada UHP, que é a carga orgânica biodegradável lançada ao rio após tratamento de efluentes ou geradas a partir de efluentes lançados *in natura*, e o limite de concentração previsto para esse parâmetro na Classe 2. Os dados de DBO remanescente e vazão de diluição se encontram no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro.

Para o cálculo do balanço hídrico qualitativo, é comparada a vazão de diluição com a disponibilidade hídrica ( $Q_{7,10}$ ). A relação entre estas demonstra o comprometimento das águas para a diluição da carga orgânica biodegradável lançada. Valores superiores a 100% indicam que o rio não possui capacidade para diluir essa carga. A Tabela 12 apresenta as cargas remanescentes e vazões de diluição em cada UHP. A UHP III-e1 não possui dados de carga e vazão de diluição.

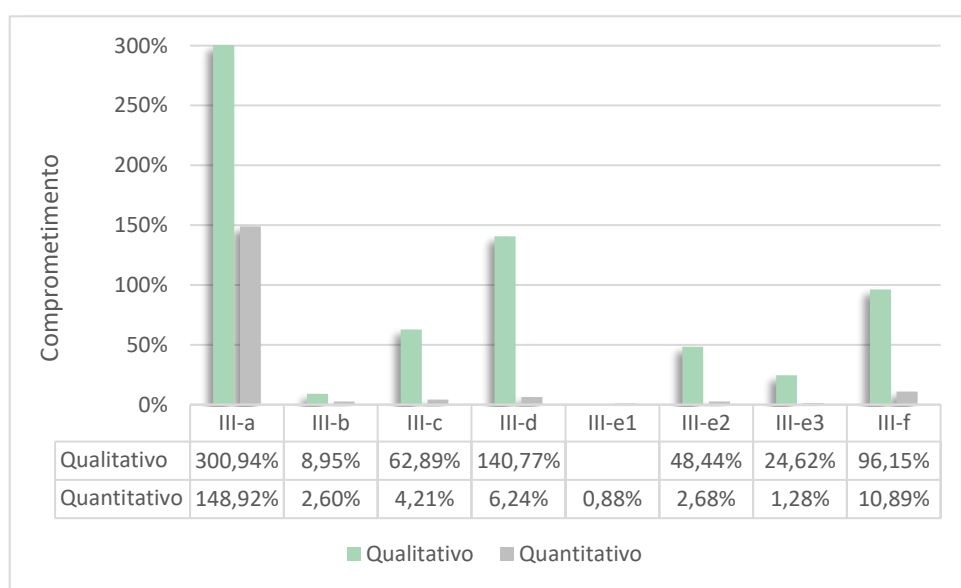
**Tabela 12.** Balanço hídrico qualitativo da RH III

UHP	Disponibilidade $Q_{7,10}$ (m <sup>3</sup> /s)	DBO Lançada (Kg/dia)	Vazão de Diluição (m <sup>3</sup> /s)	Balanço hídrico qualitativo (m <sup>3</sup> /s)	Vazão de diluição / $Q_{7,10}$
III-a	5,30	8.615,64	15,95	-10,65	300,94%
III-b	12,40	601,58	1,11	11,29	8,95%
III-c	3,80	1.288,79	2,39	1,41	62,89%
III-d	2,60	1.975,01	3,66	-1,06	140,77%
III-e1	7,10	-	-	-	-
III-e2	3,20	837,65	1,55	1,65	48,44%
III-e3	1,30	174,68	0,32	0,98	24,62%
III-f	0,26	136,80	0,25	0,01	96,15%

Ao analisar o balanço qualitativo da RH III, percebemos que as UHP's III-a e III-d, referentes à margem direita do rio Paraíba do Sul a montante de Santa Cecília e à margem esquerda entre Santa Cecília e Paraibuna, estão comprometidas muito além da capacidade, sendo a vazão

necessária para diluir toda a carga remanescente lançada maior que sua disponibilidade hídrica. As UHP's III-c, III-e2 e III-f também se encontram em estado avançado de comprometimento qualitativo.

Em resumo, o Gráfico 4 expõe o comprometimento qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos de cada UHP da Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul, através dos indicadores “Demanda/Q<sub>7,10</sub>” (Tabela 5), para a quantidade de água, e “Vazão de diluição/Q<sub>7,10</sub>” (Tabela 12), para a qualidade.



**Gráfico 4.** Comprometimento qualitativo e quantitativo das UHP's da RH III.

Pode-se perceber que, em relação a esta RH e às UHP's que possuem dados, o ponto de maior gravidade é o da qualidade da água, e não da quantidade (com exceção da UHP III-a), o que indica carência nos sistemas de esgotamento sanitário dos municípios da região.

Cabe ressaltar que, de acordo com o próprio PERHI, a avaliação de demandas de água não é tarefa trivial. A determinação do balanço hídrico é apenas uma estimativa feita com os dados disponíveis para que os órgãos gestores possam respaldar, da forma mais concreta possível, suas deliberações e ações.



## 2. CADASTRO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA

O cadastro dos usuários é parte integrante do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEGRHI) 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 da gestão, como a outorga e a cobrança. 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, classificam-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, usuários domésticos, entre outros.

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 então órgão gestor estadual, Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA), adotou o 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 autodeclaradas.

A Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul teve, até o mês de outubro de 2016, 1.342 empreendimentos cadastrados, incluindo usos significantes e insignificantes, conforme Tabela 1313. Desse total, 299 já tiveram suas declarações aprovadas pelo órgão gestor, por isso receberam o número CNARH, isto é, encontram-se regularizadas. Os demais se cadastraram de forma espontânea, por diversas motivações, mas ainda não estão com o cadastro regularizado.

Os usuários de recursos hídricos que fazem captações e lançamentos nos municípios de Mendes, Miguel Pereira, Pirai e Rio Claro estão cadastrados na região hidrográfica do Guandu, e os de Três Rios estão cadastrados na região hidrográfica do Piabanha, por terem sua sede dentro dessas regiões hidrográficas, por isso aparecem zerados na Tabela 13.

**Tabela 13.** Cadastros por finalidade e município

Municípios	Abastecimento Público	Aquicultura	Criação Animal	Esgotamento Sanitário	Indústria	Irrigação	Mineração	Outro	Termoelétrica	Total
Barra do Pirai	1	1	6	1	12	0	4	33	0	58
Barra Mansa	1	0	3	3	30	17	8	246	0	308

Municípios	Abastecimento Público	Aquicultura	Criação Animal	Esgotamento Sanitário	Indústria	Irrigação	Mineração	Outro	Termoelétrica	Total
Comendador Levy Gasparian	1	0	3	1	2	0	5	0	0	12
Itatiaia	1	1	0	0	7	0	1	21	0	31
Mendes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miguel Pereira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paraíba do Sul	1	1	30	2	14	31	3	51	0	133
Paty do Alferes	1	0	9	1	5	189	2	16	0	223
Pinheiral	2	0	0	1	6	1	0	4	0	14
Piraí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porto Real	0	0	0	0	11	1	0	12	0	24
Quatis	1	3	2	0	4	0	3	5	0	18
Resende	0	2	10	1	27	2	6	192	1	241
Rio Claro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio das Flores	1	0	5	0	2	0	6	5	0	19
Três Rios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valença	1	0	16	1	18	4	7	29	0	76
Vassouras	2	0	11	1	2	65	4	44	0	129
Volta Redonda	1	0	1	1	10	0	5	38	0	56
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>96</b>	<b>13</b>	<b>150</b>	<b>310</b>	<b>54</b>	<b>696</b>	<b>1</b>	<b>1.342</b>

Fonte: Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH – INEA, 2016.

A maior quantidade de declarações é para a finalidade “Outro”, com 696 declarações. Esse alto número possivelmente se deve ao fato de que alguns usuários estão nesta categoria por apresentarem mais de uma finalidade para as captações e lançamentos. Barra Mansa, Resende e Paty do Alferes se destacam como os municípios que possuem maior número de cadastros, 308, 241 e 223, respectivamente.

A Tabela 14 mostra as declarações regularizadas por município e por finalidade de uso.

**Tabela 14.** Cadastros regularizados por finalidade e município

Municípios	Abastecimento Público	Aquicultura	Criação Animal	Esgotamento Sanitário	Indústria	Irrigação	Mineração	Outro	Termoelétrica	Total
Barra do Pirai	1	0	2	1	8	0	2	13	0	27
Barra Mansa	1	0	0	2	17	0	5	47	0	72
Comendador Levy Gasparian	1	0	0	1	1	0	5	0	0	8
Itatiaia	1	1	0	0	3	0	1	5	0	11
Mendes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miguel Pereira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paraíba do Sul	1	0	1	1	6	0	3	7	0	19
Paty do Alferes	1	0	0	1	1	0	0	4	0	7
Pinheiral	1	0	0	1	3	1	0	1	0	7
Pirai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porto Real	0	0	0	0	6	1	0	5	0	12
Quatis	1	0	0	0	2	0	3	3	0	9
Resende	0	0	0	1	11	2	5	40	1	60
Rio Claro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio das Flores	0	0	0	0	0	0	5	3	0	8
Três Rios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valença	1	0	0	0	7	1	6	3	0	18
Vassouras	2	0	1	0	1	1	3	7	0	15
Volta Redonda	1	0	0	0	6	0	3	16	0	26
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>41</b>	<b>154</b>	<b>1</b>	<b>299</b>

Fonte: CNARH – INEA, 2016.

A finalidade com o maior número de cadastros regularizados é “Outro”, e o município, Barra Mansa.

### 3. OUTORGA

A outorga do direito de uso dos recursos hídricos é um dos instrumentos de gestão da Política Estadual dos Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (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 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 consequente conversão em outorga de direito de uso de recursos hídricos.

As outorgas de uso dos recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro, bem como a emissão 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.

A 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.

### **3.1 Usos que dependem de Outorga**

- a) Derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água, para consumo;
- b) Extração de água de aquíferos;
- c) 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;
- d) Aproveitamento de potenciais hidrelétricos;
- e) Outros usos que alterem o regime, quantidade ou qualidade da água existente em um corpo hídrico.

A Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul contabilizou, até o mês de outubro de 2016, 63 usuários cadastrados e regularizados cobrados pelo uso da água, ou seja, usuários que possuem a outorga. Esses usuários estão relacionados na Tabela 15. A Tabela 16 discrimina as outorgas e arrecadações por finalidade de uso. Através dela, pode-se concluir que o setor responsável pela maior arrecadação é o do Saneamento, com 84% do valor total.

**Tabela 15.** Relação de usuários outorgados na até outubro de 2016

Razão Social	CNARH	Finalidade	Cota 2016
Cedae Barra do Pirai	330005018553	Saneamento	R\$ 18.191,57
Servatis S A	330005048380	Indústria	R\$ 6.899,35
Cedae Miguel Pereira	330005097321	Saneamento	R\$ 35.598,78
Cedae Paty do Alferes	330005097674	Saneamento	R\$ 30.750,85
Cedae Vassouras	330005018987	Saneamento	R\$ 3.087,24
Cesbra Quimica S.A	330005066019	Indústria	R\$ 43,93
Aguas das Agulhas Negras	330005019444	Saneamento	R\$ 57.732,85
Cia. Têxtil Ferreira Guimarães	330005204349	Indústria	R\$ 4.758,43
Companhia Siderurgica Nacional - CSN (Ex-GALVASUD)	330005019797	Indústria	R\$ 2.705,26
Du Pont do Brasil S.A.	990999999999	Indústria	R\$ 1.573,50
Guardian do Brasil Vidros Planos Ltda	330005071446	Indústria	R\$ 12.864,85
Sociedade Michelin de Participações, Indústria e Comércio Ltda - Itatiaia	330005047731	Indústria	R\$ 13.566,16
Pernod Ricard Brasil Ind Com	330005027544	Indústria	R\$ 5.748,38
Peugeot Citroen do Brasil	330005022909	Indústria	R\$ 12.672,80
Rigotex de Avelar Indústria Têxtil Ltda.	330005045445	Indústria	R\$ 85,34
Saae de Barra Mansa	330005021180	Saneamento	R\$ 30.357,10
Saae de Volta Redonda	330005030251	Saneamento	R\$ 278.898,97
Prefeitura Mun. C. Levy Gasparian	330005032386	Saneamento	R\$ 13.402,80
Indústrias Nucleares do Brasil S/A	330005285080	Indústria	R\$ 2.814,29
Br Metals/Thyssen Fund.Ltda	330005029679	Indústria	R\$ 12.527,15
Wilson London	330005046506	Aquicultura	R\$ 362,13
Xerox Com Ind Ltda	330005024014	Indústria	R\$ 734,83
Petrobras Transporte S/A - Estap	330005048037	Outro	R\$ 705,39
Votorantim Cimentos S/A - Volta Redonda	330005017409	Indústria	R\$ 3.818,29
Saae de Tres Rios	330005024367	Saneamento	R\$ 123.954,18

Razão Social	CNARH	Finalidade	Cota 2016
Prefeitura Municipal de Itatiaia	330005020370	Saneamento	R\$ 58.886,12
MAN Latin America Ind. e Com. Veículos Ltda.	330005028940	Indústria	R\$ 5.968,54
Luema Comercio de Combustivel Ltda	330005507406	Outro	R\$ 131,76
Latapack-Ball Embalagens Ltda	330005569789	Indústria	R\$ 19.699,12
Incoflandres - Industria e Comercio de Flandres	330005493782	Indústria	R\$ 143,28
Usival - Usinagem Valenciana Ltda	330005342814	Indústria	R\$ 20,26
Brasceras S.A. Indústria E Comércio	330005783519	Indústria	R\$ 72,00
Posto Pinheirinho de Resende Ltda	330005857229	Outro	R\$ 31,62
D.F.V. Comercial e Industrial Ltda	330005796173	Indústria	R\$ 62,76
Aldeia Das Águas Park Resort	330005431671	Outro	R\$ 718,33
Cedae Valença	330005932883	Saneamento	R\$ 80.564,20
Pedreira São Sebastião Ltda.	330006344993	Outro	R\$ 149,33
Nestlé Brasil Ltda.	330006446486	Indústria	R\$ 14.519,53
Plumatex Colchões Industrial Ltda.	330006523146	Indústria	R\$ 45,67
Plenaplan Serços de Terraplagens Ltda	330006523227	Outro	R\$ 152,88
Mrs Logística S/A	330006449663	Outro	R\$ 1.120,23
Resende Armazéns Gerais Logística da Amazônia S/A	330006579010	Outro	R\$ 34,08
Fort Dodge Manufatura Ltda	330005070474	Outro	R\$ 6.102,75
Transportes Toniato Ltda.	330006560343	Outro	R\$ 120,38
Companhia Brasileira de Alumínio	330006242309	Outro	R\$ 171,06
Liga Forte Concreto Ltda	330006735321	Indústria	R\$ 97,92
Colitur Transportes Rodoviários Ltda	330007570008	Outro	R\$ 176,99
Viviano Auto Posto Comercial Ltda	330006606513	Outro	R\$ 34,40
T.M.L. Plásticos Ltda-Me	330007622334	Indústria	R\$ 76,29
Bmb Mode Center-Industria, Comercio e Serviços Ltda	330006889809	Indústria	R\$ 216,08
L2g Industrial Ltda	330005242780	Indústria	R\$ 671,27
Olaria São Sebastião Ltda	330007952989	Indústria	R\$ 60,45
Mineracao Souza Freire Ltda Epp	330005039801	Mineração	R\$ 81,44
Transmargoo Turismo e Fretamento Ltda	330006965912	Outro	R\$ 34,21
Lactalis do Brasil - Comercio, Importação e Exportação LTDA	330005520690	Indústria	R\$ 130,00
Axis S.A.	330008856029	Indústria	R\$ 341,57
Fw Empreendimentos Imobiliários e Construção Ltda	330008906654	Outro	R\$ 645,34
Votorantim Siderurgia S/A	330005337659	Indústria	R\$ 3.909,04

Razão Social	CNARH	Finalidade	Cota 2016
Central de Tratamento De Resíduos Barra Mansa	330008965820	Outro	R\$ 16,68
Schioppa 19 Do Brasil Ltda	330009052390	Indústria	R\$ 933,71
Água Mineral Rio Bonito Ltda.	330009211102	Indústria	R\$ 1.307,40
Prefeitura Municipal de Miguel Pereira	330009234404	Saneamento	R\$ 41,21
Rdb Empreendimentos Imobiliários Eireli	330009737570	Outro	R\$ 34,22
<b>Total</b>			<b>R\$ 871.376,54</b>

Fonte: CNARH – INEA, 2016.

**Tabela 16.** Outorgas e valor arrecadado por finalidade de uso até outubro de 2016

Finalidade	Outorgas	Valor arrecadado
Aquicultura	1	R\$ 362,13
Criação Animal	0	R\$ 0,00
Indústria	32	R\$ 129.087,45
Irrigação	0	R\$ 0,00
Mineração	1	R\$ 81,44
Outro	17	R\$ 10.379,65
Saneamento	12	R\$ 731.465,87
Termoelétrica	0	R\$ 0,00
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>R\$ 871.376,54</b>

Fonte: CNARH – INEA, 2016.

### 3.2 Usos que independem de Outorga

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

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<sup>2</sup>.

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

#### 4. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS

A Lei Federal nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, e a Lei Estadual do Rio de Janeiro nº 3.239/1999 que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, estabelecem como um dos seus instrumentos o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes.

O enquadramento tem o objetivo de assegurar que a qualidade da água seja compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas. A lei define ainda que toda outorga de direito de uso da água deve respeitar a classe em que o corpo hídrico estiver enquadrado, e assim diminuir os custos de combate à poluição.

Os programas definidos no Plano da 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 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 águas doces são classificadas em cinco definições (classe especial e classes de 1 a 4), 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, conforme descrito na Tabela 17.

---

<sup>2</sup> Leis Estaduais nº 4.247/03 e nº 5.234/2008

**Tabela 17.** Classificação das águas doces

Usos	Classes Águas Doces				
	Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Abastecimento humano	Desinfecção	Tratamento simplificado	Tratamento convencional	Tratamento convencional ou avançado	-
Proteção das comunidades aquáticas	Unidades de Conservação de Proteção Integral	Terras Indígenas	Fora de áreas protegidas	-	-
Recreação	-	Contato direto	Contato direto	Contato secundário	-
Irrigação	-	Hortaliças e frutas ingeridas cruas	Hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	-
Aquicultura e pesca	-	-	Sim	Pesca amadora	-
Dessedentação de animais	-	-	-	Sim	-
Navegação	-	-	-	-	Sim
Harmonia paisagística	-	-	-	-	Sim

Fonte: Resolução nº 357 – CONAMA, 2005.

Para complementar a Resolução nº 357/2005, o CONAMA publicou a Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Como ainda não foi proposto o enquadramento dos rios de domínio estadual para a Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul, estes são considerados Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente, conforme o Artigo 42 da Resolução CONAMA nº 357.

Os trechos dos rios de domínio federal inseridos na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul foram enquadrados através da Portaria GM/086 de 04 de junho de 1981, anterior à Resolução CONAMA nº 20 de 1986. A Figura 9 mostra o enquadramento

destes rios.



Figura 9. Enquadramento dos rios federais da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

## 5. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Por um longo período, a grande dificuldade do setor de saneamento era conseguir consolidar as informações de todos os municípios brasileiros. Nesse sentido, em 1996, o Governo Federal criou o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

O SNIS, maior e mais importante banco de dados do setor saneamento brasileiro, se baseia em um banco administrado na esfera federal, que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos.

Para os serviços de água e de esgotos, os dados são atualizados anualmente desde

o ano de referência 1995. A vigésima edição do “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos”, referente ao ano de 2014 e publicada em 2015, é a publicação mais recente do SNIS referente a esses serviços.

O SNIS possui uma série histórica de dados que possibilita a identificação de tendências em relação a custos, receitas e padrões dos serviços, a elaboração de inferências a respeito da trajetória das variáveis mais importantes para o setor, e assim, o desenho de estratégias de intervenção com maior embasamento. Além disso, as informações e indicadores em perspectiva histórica esclarecem mitos e descortinam realidades sobre a prestação dos serviços à sociedade brasileira. É importante ressaltar que as informações prestadas ao SNIS são autodeclaradas pelos municípios ou pelas concessionárias.

Sendo assim, será abordada a seguir a situação do abastecimento de água e do esgotamento sanitário nos municípios da Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul para os anos de 2012 a 2014.

## 5.1 Abastecimento de água

O Sistema de Abastecimento de Água é composto por cinco etapas até que a água chegue às torneiras dos consumidores. São elas:

- a) *Captação*: a água bruta é captada em mananciais superficiais ou subterrâneos;
- b) *Adução*: a água captada nos mananciais é bombeada até as Estações de Tratamento de Água – ETA’s para que possa ter tratamento adequado;
- c) *Tratamento*: através de uma série de processos químicos e físicos, a água bruta é tornada potável para que possa ser distribuída à população;
- d) *Reservação*: depois de tratada, a água é bombeada até reservatórios para que fique à disposição da rede distribuidora; e
- e) *Distribuição*: a parte final do sistema, onde a água é efetivamente entregue ao consumidor, pronta para ser consumida.

As Tabelas 18, 19 e 20 demonstram a situação do abastecimento de água nos

municípios da Região Hidrográfica para os anos de 2012 a 2014.

Os dados de população e volume da RH Médio Paraíba do Sul, que se encontram na última linha das tabelas supracitadas, foram calculados pelo somatório desses dados para cada município. Já os índices foram calculados através das Equações 5, 6, 7 e 8.

$$\text{Consumo per capita} = \left( \frac{VC - VTE}{\text{População total atendida}} \right) \times \frac{10^6}{365}$$

**Equação 5.**

$$\text{Índice de atendimento total (\%)} = \frac{\text{População total atendida}}{\text{População total}}$$

**Equação 6.**

$$\text{Índice de atendimento urbano (\%)} = \frac{\text{População urbana atendida}}{\text{População urbana}}$$

**Equação 7.**

$$\text{Índices de perdas na rede} = \left( \frac{VP + VTI - VC - VS}{VP + VTI - VS} \right) \times 100$$

**Equação 8.**

Onde VP é o volume de água produzido, VTI o volume tratado importado, VTE o volume tratado exportado, VS o volume de serviço e VC o volume consumido.

**Tabela 18. Abastecimento de água nos municípios da RH III – 2012**

Município	POPULAÇÃO (hab)				VOLUMES DE ÁGUA (1.000 m³/ano)							Consumo per capita (l/hab.dia)	Índice de atendimento total	Índice de atendimento urbano	Índice de perdas na rede
	População total	População urbana	População total atendida com abastecimento de água	População urbana atendida com abastecimento de água	Produzido	De serviço	Tratada importado	Tratada exportado	Tratado em ETA(s)	Tratada por simples desinfecção	Consumido				
Barra do Pirai	95.726	92.877	90.884	90.735	7.846,58	0,00	0,00	0,00	7.846,58	0,00	4.726,91	135,29	94,94%	97,69%	39,76%
Barra Mansa	178.880	177.250	177.865	175.874	17.198,00	829,00	6.220,00	0,00	17.005,00	193,00	8.394,39	128,57	99,43%	99,22%	87,36%
Comendador Levy Gasparian	8.219	7.899	8.180	7.870	1.092,00	NI	0,00	0,00	604,08	469,18	474,95	158,32	99,53%	99,63%	56,51%
Itaiaia	29.394	28.403	28.852	27.882	5.100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.100,00	2.524,00	235,25	98,16%	98,17%	50,51%
Mendes	18.024	17.789	17.768	17.000	2.956,95	NI	0,00	0,00	2.406,15	235,00	2.406,15	365,75	98,58%	95,56%	18,63%
Miguel Pereira	24.754	21.599	24.740	21.587	4.345,00	126,00	0,00	0,00	4.345,00	0,00	1.547,00	171,22	99,94%	99,94%	64,40%
Paraíba do Sul	41.639	36.642	37.700	33.176	3.370,00	148,00	122,00	0,00	3.370,00	0,00	2.696,00	177,39	90,54%	90,54%	23,62%
Paty do Alferes	26.575	18.737	17.968	12.669	2.419,00	69,00	0,00	0,00	2.419,00	0,00	1.138,00	117,32	67,61%	67,61%	52,96%
Pinheiral	23.208	20.850	20.205	18.153	2.507,00	0,00	0,00	0,00	2.507,00	0,00	1.336,00	157,72	87,06%	87,06%	46,71%
Pirai	26.948	21.338	26.889	21.291	3.628,00	181,00	0,00	0,00	3.486,00	142,00	1.998,00	203,13	99,78%	99,78%	44,93%
Porto Real	17.272	17.173	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.
Quatis	13.105	12.322	13.000	12.000	1.068,72	NI	0,00	0,00	745,98	245,98	747,60	156,29	99,20%	97,39%	30,05%
Resende	122.068	114.487	116.990	114.487	12.796,00	391,00	0,00	0,00	12.791,00	5,00	8.422,00	189,03	95,84%	100,00%	34,18%
Rio Claro	17.606	13.912	10.986	8.681	943,00	30,00	0,00	0,00	943,00	0,00	754,00	117,33	62,40%	62,40%	20,04%
Rio das Flores	8.703	6.058	5.959	5.959	734,00	0,00	0,00	0,00	144,00	590,00	700,00	220,36	68,47%	98,37%	4,63%
Três Rios	78.256	75.965	77.432	75.965	8.420,11	200,00	0,00	0,00	8.420,11	0,00	6.062,48	212,25	98,95%	100,00%	28,00%
Valença	72.679	62.948	65.655	56.865	5.111,00	171,00	0,00	0,00	4.987,00	0,00	4.280,00	161,34	90,34%	90,34%	16,26%
Vassouras	34.858	23.501	30.187	20.352	3.534,00	90,00	0,00	0,00	3.358,00	155,00	2.079,00	163,40	86,60%	86,60%	41,17%
Volta Redonda	260.180	260.062	260.062	260.062	38.612,00	2.825,00	0,00	1.670,42	35.787,00	0,00	21.219,78	223,45	99,95%	100,00%	40,72%
RH III**	1.098.094	1.029.812	1.031.322	980.608	121.681,36	5.060,00	6.342,00	1.670,42	111.164,90	7.135,16	71.506,26	188,84	93,92%	95,22%	41,85%

\*NI – Não informado

\*\*Valores calculados com base nas informações retiradas do SNIS.

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2016.

**Tabela 19. Abastecimento de água nos municípios da RH III – 2013**

Município	POPULAÇÃO (hab)				VOLUMES DE ÁGUA (1.000 m³/ano)							Consumo per capita (l/hab.dia)	Índice de atendimento total	Índice de atendimento urbano	Índice de perdas na rede
	População total	População urbana	População total atendida com abastecimento de água	População urbana atendida com abastecimento de água	Produzido	De serviço	Tratada importado	Tratada exportado	Tratado em ETA(s)	Tratada por simples desinfecção	Consumido				
Barra do Pirai	96.261	93.396	91.295	91.136	7.938,58	0,00	0,00	0,00	7.938,58	0,00	4.819,91	137,18	94,84%	97,58%	39,28%
Barra Mansa	179.472	177.837	177.865	175.874	15.814,99	790,74	1.616,36	0,00	15.608,99	206,00	8.424,96	128,61	99,10%	98,90%	56,95%
Comendador Levy Gasparian	8.240	7.920	8.180	7.870	1.310,00	0,00	0,00	0,00	724,88	563,01	569,94	189,50	99,27%	99,37%	56,49%
Itaiaia	29.744	28.742	28.852	27.882	5.100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.100,00	2.524,00	232,49	97,00%	97,01%	50,51%
Mendes	18.072	17.836	17.701	17.701	2.489,00	NI	0,00	0,00	2.202,00	287,00	2.202,00	333,82	97,95%	99,24%	11,53%
Miguel Pereira	24.815	21.652	24.740	21.587	4.358,00	126,00	0,00	0,00	4.358,00	0,00	1.555,00	171,68	99,70%	99,70%	64,32%
Paraíba do Sul	41.955	36.920	38.285	33.691	3.380,00	148,00	122,00	0,00	3.380,00	0,00	2.710,00	176,97	91,25%	91,25%	23,43%
Paty do Alferes	26.696	18.823	18.445	13.005	2.426,00	69,00	0,00	0,00	2.426,00	0,00	1.144,00	117,41	69,09%	69,09%	52,84%
Pinheiral	23.488	21.102	20.812	18.697	2.515,00	0,00	0,00	0,00	2.515,00	0,00	1.343,00	156,65	88,61%	88,60%	46,60%
Pirai	27.311	21.625	27.292	21.610	3.639,00	182,00	0,00	0,00	3.496,00	142,00	2.008,00	201,43	99,93%	99,93%	44,82%
Porto Real	17.663	17.562	17.562	17.562	2.257,89	0,60	0,00	0,00	2.257,89	0,00	2.167,57	336,21	99,43%	100,00%	4,00%
Quatis	13.283	12.490	12.831	12.431	3.088,00	NI	0,00	0,00	1.068,22	259,20	2.470,00	509,46	96,60%	99,53%	20,01%
Resende	123.385	115.722	117.920	115.722	13.748,17	550,00	0,00	0,00	13.748,17	0,00	8.780,00	194,96	95,57%	100,00%	36,14%
Rio Claro	17.709	13.993	11.244	8.885	946,00	30,00	0,00	0,00	946,00	0,00	758,00	117,27	63,49%	63,50%	19,87%
Rio das Flores	8.783	6.114	6.016	6.016	750,00	0,00	0,00	0,00	147,00	602,00	714,00	222,72	68,50%	98,40%	4,80%
Três Rios	78.723	76.418	77.432	76.342	8.830,08	211,00	0,00	0,00	8.830,08	0,00	6.799,16	236,63	98,36%	99,90%	23,00%
Valença	73.154	63.359	66.571	57.658	5.126,00	172,00	0,00	0,00	5.002,00	0,00	4.302,00	161,12	91,00%	91,00%	16,07%
Vassouras	35.112	23.672	32.792	22.108	3.545,00	90,00	0,00	0,00	3.368,00	155,00	2.090,00	163,08	93,39%	93,39%	41,04%
Volta Redonda	261.522	261.403	261.403	261.403	37.535,91	2.578,39	0,00	1.521,30	34.956,52	0,00	20.674,97	216,59	99,95%	100,00%	40,87%
<b>RH III**</b>	<b>1.105.388</b>	<b>1.036.586</b>	<b>1.057.238</b>	<b>1.007.180</b>	<b>124.797,62</b>	<b>4.947,73</b>	<b>1.738,36</b>	<b>1.521,30</b>	<b>112.973,33</b>	<b>7.314,21</b>	<b>76.056,51</b>	<b>195,55</b>	<b>95,64%</b>	<b>97,16%</b>	<b>37,45%</b>

\*NI – Não informado

\*\*Valores calculados com base nas informações retiradas do SNIS.

Fonte: SNIS, 2016.

**Tabela 20. Abastecimento de água nos municípios da RH III – 2014**

Município	POPULAÇÃO (hab)				VOLUMES DE ÁGUA (1.000 m³/ano)							Consumo per capita (l/hab.dia)	Índice de atendimento total	Índice de atendimento urbano	Índice de perdas na rede
	População total	População urbana	População total atendida com abastecimento de água	População urbana atendida com abastecimento de água	Produzido	De serviço	Tratada importado	Tratada exportado	Tratado em ETA(s)	Tratada por simples desinfecção	Consumido				
Barra do Pirai	96.568	93.694	91.421	91.258	8.199,56	0,00	0,00	0,00	8.199,56	0,00	2.028,83	159,10	94,67%	97,40%	75,26%
Barra Mansa	179.697	178.060	176.279	176.103	14.295,98	428,88	1.614,90	0,00	13.680,64	153,53	8.701,97	134,64	98,10%	98,90%	50,43%
Comendador Levy Gasparian	8.245	7.924	8.220	7.910	1.326,50	0,00	0,00	0,00	790,00	536,50	796,93	266,26	99,70%	99,82%	39,92%
Itaiaia	29.996	28.985	28.852	27.882	5.100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.100,00	2.524,00	239,67	96,19%	96,19%	50,51%
Mendes	18.086	17.850	17.701	17.701	2.489,00	NI	0,00	0,00	2.202,00	287,00	2.202,00	340,82	97,87%	99,17%	11,53%
Miguel Pereira	24.829	21.664	24.790	21.630	4.371,00	126,00	0,00	0,00	4.371,00	0,00	1.557,00	172,25	99,84%	99,84%	64,38%
Paraíba do Sul	42.159	37.100	39.524	34.781	3.390,00	148,00	122,00	0,00	3.390,00	0,00	2.713,00	191,05	93,75%	93,75%	23,57%
Paty do Alferes	26.758	18.866	19.072	13.447	2.433,00	69,00	0,00	0,00	2.433,00	0,00	1.145,00	167,23	71,28%	71,28%	52,94%
Pinheiral	23.691	21.284	20.993	18.861	2.523,00	0,00	0,00	0,00	2.523,00	0,00	1.345,00	176,29	88,61%	88,62%	46,69%
Pirai	27.579	21.838	27.349	21.656	3.650,00	183,00	0,00	0,00	3.506,00	142,00	2.010,00	201,56	99,17%	99,17%	44,93%
Porto Real	17.970	17.867	17.867	17.662	2.257,89	0,60	0,00	0,00	2.257,89	0,00	2.167,57	335,24	99,43%	98,85%	4,00%
Quatis	13.415	12.614	12.850	12.522	3.110,00	NI	0,00	0,00	2.488,00	259,20	2.488,00	530,85	95,79%	99,27%	20,00%
Resende	124.316	116.596	118.795	116.595	12.880,20	650,00	0,00	0,00	12.875,20	5,00	7.674,60	177,65	95,56%	100,00%	40,42%
Rio Claro	17.768	14.040	11.724	9.264	949,00	30,00	0,00	0,00	949,00	0,00	759,00	181,07	65,98%	65,98%	20,02%
Rio das Flores	8.838	6.152	6.016	6.016	750,00	0,00	0,00	0,00	150,00	600,00	740,00	337,00	68,07%	97,79%	1,33%
Três Rios	78.998	76.685	77.432	75.165	9.303,12	190,00	0,00	106,83	9.303,12	0,00	6.512,18	226,64	98,02%	98,02%	28,85%
Valença	73.445	63.612	65.934	57.106	5.141,00	173,00	0,00	0,00	5.017,00	0,00	4.306,00	178,07	89,77%	89,77%	16,24%
Vassouras	35.275	23.782	33.348	22.483	3.556,00	90,00	0,00	0,00	3.378,00	155,00	2.092,00	173,31	94,54%	94,54%	41,17%
Volta Redonda	262.259	262.140	262.140	262.140	38.959,39	2.751,11	0,00	1.612,89	37.108,28	0,00	21.051,40	203,45	99,95%	100,00%	41,83%
RH III**	1.109.892	1.040.753	1.060.307	1.010.182	124.684,64	4.839,59	1.736,90	1.719,72	114.621,69	7.238,23	72.814,48	183,97	95,53%	97,06%	40,11%

\*NI – Não informado

\*\*Valores calculados com base nas informações retiradas do SNIS.

Fonte: SNIS, 2016.



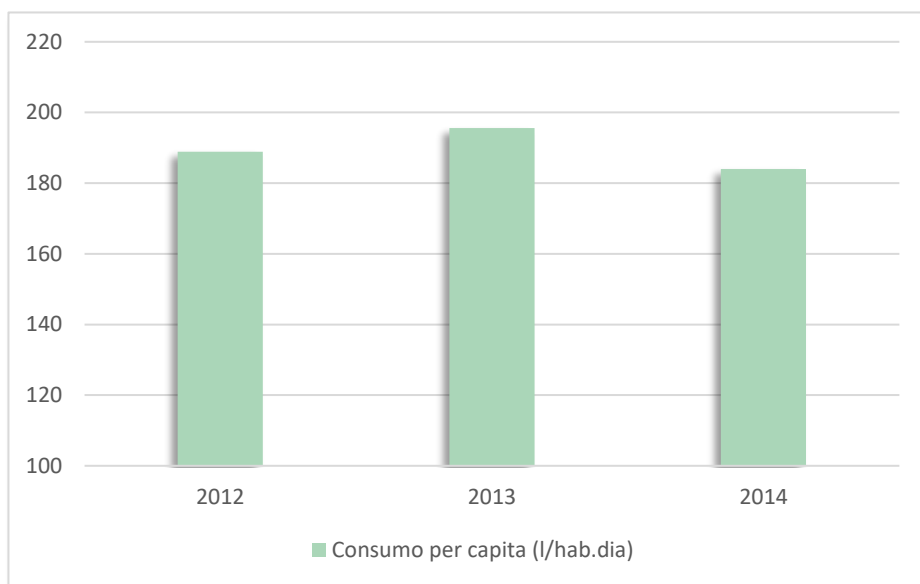
A Tabela 21 e os Gráficos 5, 6 e 7 consolidam as informações sobre abastecimento de água na região.

Observa-se um aumento dos índices de atendimento de 2012 para 2013. Já de 2013 para 2014, esses índices se mantiveram. O índice de perdas na rede teve um aumento e uma posterior queda, se mantendo, no entanto, muito alto. Houve queda, também, no consumo *per capita*.

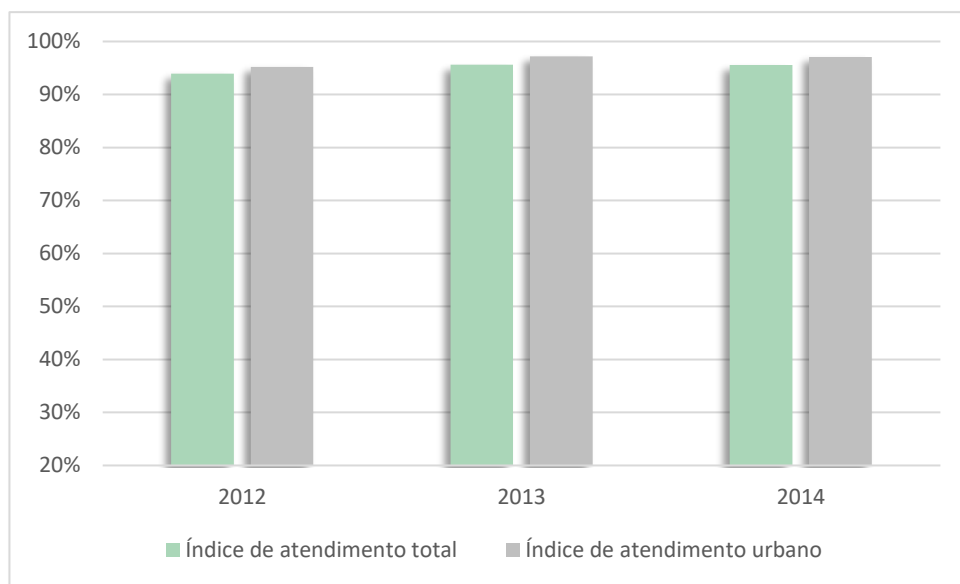
**Tabela 21.** Dados de abastecimento de água para os anos de 2012, 2013 e 2014

Ano	População total dos municípios (hab)	População total urbana dos municípios (hab)	População total atendida (hab)	População urbana atendida com abastecimento de água	Consumo per capita (l/hab.dia)	Índice de atendimento total	Índice de atendimento urbano	Índice de perdas na rede
2012	1.098.094	1.029.812	1.031.322	980.608	188,84	93,92%	95,22%	41,85%
2013	1.105.388	1.036.586	1.057.238	1.007.180	195,55	95,64%	97,16%	37,45%
2014	1.109.892	1.040.753	1.060.307	1.010.182	183,97	95,53%	97,06%	40,11%

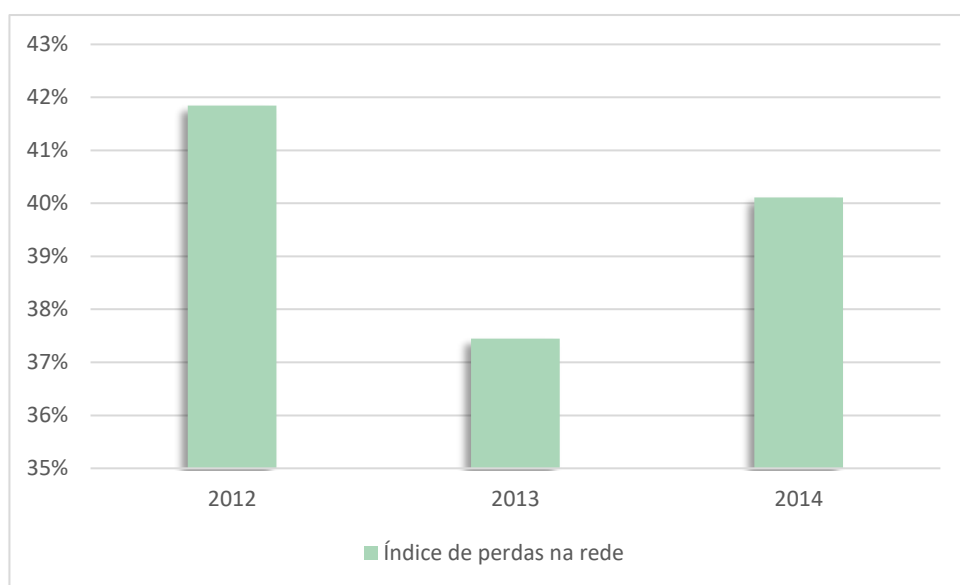
Fonte: SNIS, 2016.



**Gráfico 5.** Consumo *per capita* na RH III.



**Gráfico 6.** Índices de atendimento urbano e total na RH III.



**Gráfico 7.** Índice de perdas na rede na RH III.

## 5.2 Esgotamento sanitário

A coleta e o tratamento de efluentes é um serviço essencial à qualidade de vida e ao desenvolvimento econômico-social das comunidades. O lançamento de efluentes nos corpos hídricos é uma das principais causas de deterioração da qualidade da água dos rios. 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 Estadual nº 5.237/2008 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, até que se tenha atingido 80% de coleta e tratamento do esgoto na bacia. Cabe ressaltar que, na RH III, 84% de toda cobrança é proveniente do setor de saneamento (Tabela 16).

As Tabelas 22, 23 e 24 relacionam os dados sobre o esgotamento sanitário obtidos do SNIS.

Os dados de população e volume da RH Médio Paraíba do Sul, que se encontram na última linha das tabelas supracitadas, foram calculados pelo somatório desses dados para cada município. Já os índices foram calculados através das Equações 9, 10, 11, 12 e 13.

$$\text{Índice de atendimento total de esgoto (\%)} = \frac{\text{População total}}{\text{População total atendida}}$$

**Equação 9.**

$$\text{Índice de atendimento urbano de esgoto (\%)} = \frac{\text{População urbana}}{\text{População urbana atendida}}$$

**Equação 10.**

$$\text{Índice de coleta de esgoto (\%)} = \frac{\text{Volume de esgoto coletado}}{\text{Volume de água consumida}}$$

**Equação 11.**

$$\text{Índice de tratamento de esgoto (\%)} = \frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de esgoto coletado}}$$

**Equação 12.**

$$\text{Índice de esgoto tratado referido à água consumida (\%)} = \frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de água consumida}}$$

**Equação 13.**

**Tabela 22. Esgotamento sanitário nos municípios da RH III – 2012**

Município	POPULAÇÃO (hab)				VOLUMES DE ESGOTO (1.000 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 atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto	Índice de coleta de esgoto	Índice de tratamento de esgoto	Índice de esgoto tratado referido à água consumida
	População total	População urbana	População total atendida com esgotamento sanitário	População urbana atendida com esgotamento sanitário	Coletado	Tratado	Bruto importado	Bruto exportado	Importado tratado nas instalações do importador	Exportado tratado nas instalações do importador						
Barra do Pirai	95.726	92.877	78.726	78.726	3.356,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	82,24%	84,76%	84,76%	71,01%	0,00%	0,00%
Barra Mansa	178.880	177.250	177.865	175.874	8.199,00	300,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,43%	99,22%	99,22%	97,67%	3,66%	3,57%
Comendador Levy Gasparian	8.219	7.899	8.180	7.870	432,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,53%	99,63%	99,63%	91,08%	0,00%	0,00%
Itaiaia	29.394	28.403	18.897	18.897	2.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64,29%	66,53%	66,53%	79,24%	0,00%	0,00%
Mendes	18.024	17.789	3.529	3.529	438,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,58%	19,84%	19,84%	18,21%	0,00%	0,00%
Miguel Pereira	24.754	21.599	10.100	10.100	428,05	428,05	0,00	0,00	0,00	0,00	40,80%	46,76%	46,76%	27,67%	100,00%	27,67%
Paraíba do Sul	41.639	36.642	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.
Paty do Alferes	26.575	18.737	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.
Pinheiral	23.208	20.850	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.
Pirai	26.948	21.338	9.751	9.751	574,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,18%	45,70%	45,70%	28,73%	0,00%	0,00%
Porto Real	17.272	17.173	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.
Quatis	13.105	12.322	8.511	8.511	398,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64,94%	69,07%	69,07%	53,24%	1,01%	0,54%
Resende	122.068	114.487	113.000	111.498	5.760,00	3.460,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92,57%	97,39%	97,39%	68,39%	60,07%	41,08%
Rio Claro	17.606	13.912	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.
Rio das Flores	8.703	6.058	5.959	5.959	560,00	474,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68,47%	98,37%	98,37%	80,00%	84,64%	67,71%
Três Rios	78.256	75.965	76.600	75.110	5.153,11	1.929,11	0,00	0,00	0,00	0,00	97,88%	98,87%	98,87%	85,00%	37,44%	31,82%
Valença	72.679	62.948	29.110	29.110	1.400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,05%	46,24%	46,24%	32,71%	0,00%	0,00%
Vassouras	34.858	23.501	1.200	1.200	158,00	79,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,44%	5,11%	5,11%	7,60%	50,00%	3,80%
Volta Redonda	260.180	260.062	257.461	257.461	16.975,92	4.867,00	0,00	0,00	0,00	0,00	98,95%	99,00%	99,00%	86,84%	28,67%	24,90%
RH III**	1.098.094	1.029.812	798.889	793.596	45.833,49	11.541,16	0,00	0,00	0,00	0,00	72,75%	77,06%	77,06%	64,10%	25,18%	16,14%

\*NI – Não informado

\*\*Valores calculados com base nas informações retiradas do SNIS.

Fonte: SNIS, 2016.

**Tabela 23. Esgotamento sanitário nos municípios da RH III – 2013**

Município	POPULAÇÃO (hab)				VOLUMES DE ESGOTO (1.000 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 atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto	Índice de coleta de esgoto	Índice de tratamento de esgoto	Índice de esgoto tratado referido à água consumida
	População total	População urbana	População total atendida com esgotamento sanitário	População urbana atendida com esgotamento sanitário	Coletado	Tratado	Bruto importado	Bruto exportado	Importado tratado nas instalações do importador	Exportado tratado nas instalações do importador						
Barra do Pirai	96.261	93.396	78.781	78.781	3.356,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	81,84%	84,35%	84,35%	80,00%	0,00%	0,00%
Barra Mansa	179.472	177.837	177.865	175.874	8.362,17	300,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,10%	98,90%	98,90%	99,25%	3,59%	3,56%
Comendador Levy Gasparian	8.240	7.920	8.180	7.890	517,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,27%	99,62%	99,62%	90,77%	0,00%	0,00%
Itaiaia	29.744	28.742	18.897	18.897	2.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,53%	65,75%	65,75%	79,24%	0,00%	0,00%
Mendes	18.072	17.836	3.879	3.879	440,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,46%	21,75%	21,75%	19,98%	0,00%	0,00%
Miguel Pereira	24.815	21.652	11.300	11.300	428,05	428,05	0,00	0,00	0,00	0,00	45,54%	52,19%	52,19%	0,00%	100,00%	0,00%
Paraíba do Sul	41.955	36.920	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.
Paty do Alferes	26.696	18.823	17.350	1.350	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64,99%	7,17%	7,17%	0,00%	0,00%	0,00%
Pinheiral	23.488	21.102	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.
Pirai	27.311	21.625	10.011	10.011	575,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,66%	46,29%	46,29%	28,64%	0,00%	0,00%
Porto Real	17.663	17.562	17.562	17.562	887,18	283,90	0,00	0,00	0,00	0,00	99,43%	100,00%	100,00%	40,93%	32,00%	13,10%
Quatis	13.283	12.490	9.275	8.592	854,57	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	69,83%	68,79%	68,79%	34,60%	0,47%	0,16%
Resende	123.385	115.722	114.273	112.989	6.118,00	3.671,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92,61%	97,64%	97,64%	69,68%	60,00%	41,81%
Rio Claro	17.709	13.993	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.
Rio das Flores	8.783	6.114	6.016	6.016	572,00	483,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68,50%	98,40%	98,40%	80,11%	84,44%	67,65%
Três Rios	78.723	76.418	76.981	75.997	5.388,80	2.357,96	0,00	0,00	0,00	0,00	97,79%	99,45%	99,45%	79,26%	43,76%	34,68%
Valença	73.154	63.359	29.482	29.482	1.403,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,30%	46,53%	46,53%	32,61%	0,00%	0,00%
Vassouras	35.112	23.672	5.000	5.000	539,00	79,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,24%	21,12%	21,12%	0,00%	14,66%	0,00%
Volta Redonda	261.522	261.403	258.789	258.789	16.539,98	2.480,89	0,00	0,00	0,00	0,00	98,95%	99,00%	99,00%	86,35%	15,00%	12,95%
<b>RH III**</b>	<b>1.105.388</b>	<b>1.036.586</b>	<b>843.641</b>	<b>822.409</b>	<b>48.301,80</b>	<b>10.087,80</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>76,32%</b>	<b>79,34%</b>	<b>79,34%</b>	<b>63,51%</b>	<b>20,88%</b>	<b>13,26%</b>

\*NI – Não informado

\*\*Valores calculados com base nas informações retiradas do SNIS.

Fonte: SNIS, 2016.

**Tabela 24. Esgotamento sanitário nos municípios da RH III – 2014**

Município	POPULAÇÃO (hab)				VOLUMES DE ESGOTO (1.000 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 atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto	Índice de coleta de esgoto	Índice de tratamento de esgoto	Índice de esgoto tratado referido à água consumida
	População total	População urbana	População total atendida com esgotamento sanitário	População urbana atendida com esgotamento sanitário	Coletado	Tratado	Bruto importado	Bruto exportado	Importado tratado nas instalações do importador	Exportado tratado nas instalações do importador						
Barra do Pirai	96.568	93.694	93.694	93.694	1.229,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00%	97,02%	100,00%	82,27%	0,00%	0,00%
Barra Mansa	179.697	178.060	160.254	152.742	9.736,00	300,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85,78%	89,18%	85,78%	100,00%	3,08%	3,45%
Comendador Levy Gasparian	8.245	7.924	8.220	7.920	532,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,95%	99,70%	99,95%	66,81%	0,00%	0,00%
Itaiaia	29.996	28.985	18.897	18.897	207,00	0,00	0,00	1,73	0,00	1,73	65,20%	63,00%	65,20%	8,20%	0,84%	0,07%
Mendes	18.086	17.850	3.879	3.879	440,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,73%	21,45%	21,73%	19,98%	0,00%	0,00%
Miguel Pereira	24.829	21.664	11.300	11.300	428,05	428,05	0,00	0,00	0,00	0,00	52,16%	45,51%	52,16%	N.I.	100,00%	N.I.
Paraíba do Sul	42.159	37.100	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.
Paty do Alferes	26.758	18.866	17.460	4.800	396,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,44%	65,25%	25,44%	N.I.	0,00%	N.I.
Pinheiral	23.691	21.284	23.691	21.284	1.079	0	0	0	0	0	100,00%	100,00%	100,00%	N.I.	0,00%	N.I.
Pirai	27.579	21.838	10.044	10.044	576,00	328,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,99%	36,42%	45,99%	28,66%	56,94%	16,32%
Porto Real	17.970	17.867	17.682	17.662	887,18	588,23	0,00	0,00	0,00	0,00	98,85%	98,40%	98,85%	40,93%	66,30%	27,14%
Quatis	13.415	12.614	12.850	11.850	1.990,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,94%	95,79%	93,94%	79,98%	0,20%	0,16%
Resende	124.316	116.596	116.424	115.100	7.010,80	4.206,50	0,00	0,00	0,00	0,00	98,72%	93,65%	98,72%	91,35%	60,00%	54,81%
Rio Claro	17.768	14.040	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.
Rio das Flores	8.838	6.152	6.016	6.016	572,00	483,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,79%	68,07%	97,79%	77,30%	84,44%	65,27%
Três Rios	78.998	76.685	77.432	75.165	8.372,81	283,82	0,00	0,00	0,00	0,00	98,02%	98,02%	98,02%	100,00%	3,39%	4,43%
Valença	73.445	63.612	29.574	29.574	1.404,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,49%	40,27%	46,49%	32,61%	0,00%	0,00%
Vassouras	35.275	23.782	18.901	18.901	539,00	79,00	0,00	0,00	0,00	0,00	79,48%	53,58%	79,48%	N.I.	14,66%	N.I.
Volta Redonda	262.259	262.140	259.519	259.519	16.535,50	2.811,03	0,00	0,00	0,00	0,00	99,00%	98,96%	99,00%	85,07%	17,00%	14,46%
<b>RH III**</b>	<b>1.109.892</b>	<b>1.040.753</b>	<b>885.837</b>	<b>858.347</b>	<b>51.934,99</b>	<b>9.511,63</b>	<b>0,00</b>	<b>1,73</b>	<b>0,00</b>	<b>1,73</b>	<b>79,81%</b>	<b>82,47%</b>	<b>82,47%</b>	<b>71,33%</b>	<b>18,31%</b>	<b>13,06%</b>

\*NI – Não informado

\*\*Valores calculados com base nas informações retiradas do SNIS.

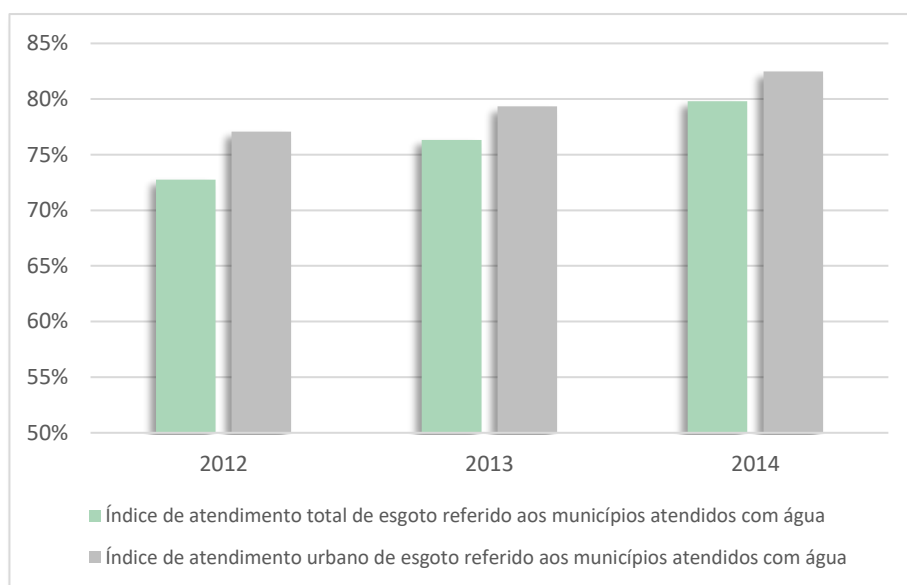
Fonte: SNIS, 2016.

A Tabela 25 e os Gráficos 8 e 9 consolidam as informações de esgotamento sanitário da região.

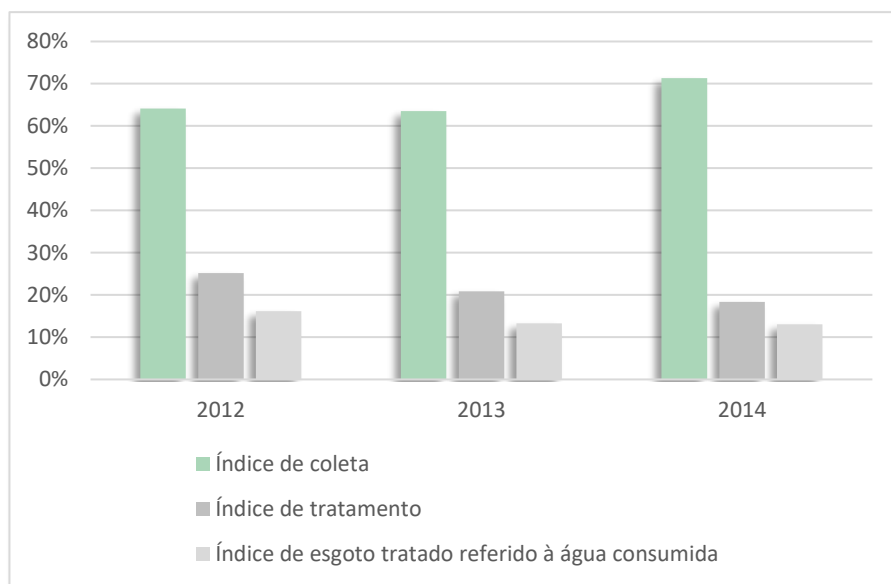
Acompanhando o número de habitantes, os índices de atendimento de esgotamento sanitário aumentaram ao longo dos três anos, assim como o índice de coleta. Os índices de tratamento, no entanto, sofreram uma considerável queda.

**Tabela 25.** Consolidação de informações sobre esgotamento sanitário

Ano	População total dos municípios (hab)	População total urbana dos municípios (hab)	População total atendida com esgotamento sanitário (hab)	População urbana atendida com esgotamento sanitário (hab)	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	Índice de tratamento	Índice de esgoto tratado referido à água consumida
2012	1.098.094	1.029.812	798.889	793.596	72,75%	77,06%	64,10%	25,18%	16,14%
2013	1.105.388	1.036.586	843.641	822.409	76,32%	79,34%	63,51%	20,88%	13,26%
2014	1.109.892	1.040.753	885.837	858.347	79,81%	82,47%	71,33%	18,31%	13,06%



**Gráfico 8.** Índices de atendimento de esgoto na RH III.



**Gráfico 9.** Índices de coleta, tratamento e esgoto tratado referido à água consumida.

### 5.3 Plano Municipal de Saneamento Básico

Um instrumento importante para o setor de saneamento é o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, definido pela Lei Federal nº 11.445/2007.

Os Planos Municipais de Saneamento Básico têm como objetivo principal dotar os municípios de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, que possam garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade, através de metas definidas em um processo participativo.

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.

A Lei Federal nº 11.445/2007 impõe o PMSB como condição para validar contratos de delegação dos serviços de saneamento, estabelecidos entre municípios e companhias estaduais ou com a iniciativa privada. O PMSB



também pode se caracterizar como pré-requisito para acessar financiamentos federais, cujos programas valorizam ou até mesmo requerem a existência de um plano diretor de saneamento para a obtenção do recurso. A elaboração do PMSB é obrigatória em qualquer das alternativas institucionais para prestação dos serviços de saneamento.

A Tabela 26 mostra o status da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento dos municípios da Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul.

**Tabela 26.** Situação da elaboração do PMSB na RH III

Município	Status PMSB
Barra do Piraí	Concluído
Barra Mansa	Concluído
Comendador Levy Gasparian	Concluído
Itatiaia	Concluído
Mendes	Concluído
Miguel Pereira	Concluído
Paraíba do Sul	Concluído
Paty do Alferes	Concluído
Pinheiral	Concluído
Piraí	Concluído
Porto Real	Concluído
Quatis	Concluído
Resende	Concluído
Rio Claro	Concluído
Rio das Flores	Concluído
Três Rios	Em elaboração
Valença	Concluído
Vassouras	Concluído
Volta Redonda	Concluído

## 6. 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 causa natural ou não, como inundações, deslizamentos, acidentes ambientais, entre outros.

A Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro desenvolveu um trabalho de diagnóstico dos principais eventos críticos relacionados às ameaças naturais que ocorrem no estado. Segundo o Manual de Planejamento em Defesa Civil, o estudo sistematizado dos fenômenos premonitórios, relacionados com determinados desastres cíclicos, facilita a estruturação de sistemas de predição de desastres e as atividades de monitorização, alerta e alarme. A Tabela 27 relaciona quais eventos críticos foram identificados como prováveis para os municípios da RH III.

**Tabela 27.** Eventos críticos prováveis nos municípios da RH III

Município	Eventos
Barra do Pirai	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, granizos e incêndios florestais
Barra Mansa	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, granizos e vendavais ou tempestades
Comendador Levy Gasparian	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, incêndios florestais e vendavais ou tempestades
Itatiaia	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, incêndios florestais, tornados e vendavais ou tempestades
Mendes	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, enxurradas, vendavais ou tempestades
Miguel Pereira	Alagamentos, deslizamentos, enxurradas, incêndios florestais e vendavais ou tempestades
Paraíba do Sul	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, incêndios florestais e vendavais ou tempestades
Paty do Alferes	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, enxurradas e granizos
Pinheiral	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, granizos e vendavais ou tempestades
Pirai	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, erosão linear e vendavais ou tempestades
Porto Real	Deslizamentos, enchentes, estiagens, granizos e vendavais ou tempestades
Quatis	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, queda, tombamento ou rolamento de rochas e vendavais ou tempestades
Resende	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, enxurradas e incêndios florestais
Rio Claro	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, enxurradas e granizos
Rio das Flores	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, granizos e incêndios florestais

Município	Eventos
Três Rios	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, queda, tombamento ou rolamento de rochas e vendavais ou tempestades
Valença	Deslizamentos, enchentes, estiagens, granizos, incêndios florestais e pragas vegetais
Vassouras	Alagamentos, corridas de massa, deslizamentos, enxurradas e queda, tombamento ou rolamento de rochas
Volta Redonda	Alagamentos, deslizamentos, enxurradas, granizos e vendavais ou tempestades

O Ministério da Integração Nacional, através da vertente Proteção e Defesa Civil, registrou um reconhecimento de situação de emergência ou estado de calamidade pública considerados como eventos críticos nessa região hidrográfica no ano de 2016 (Tabela 2828).

**Tabela 28.** Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública em 2016

Município	Desastre	Situação de emergência / Estado de calamidade pública	Data da Portaria	Data do D.O.U.
Paraíba do Sul	Enxurradas	Situação de emergência	03/03/2016	04/03/2016

Os mapas das Figuras 10 e 11 ilustram, respectivamente, as ocorrências de inundações e a vulnerabilidade a inundações dos trechos de curso hídricos à estes eventos críticos. Nota-se a presença de corpos hídricos com vulnerabilidade alta e média na RH III, e que o município de Paraíba do Sul é o mais afetado pelas ocorrências de inundações.

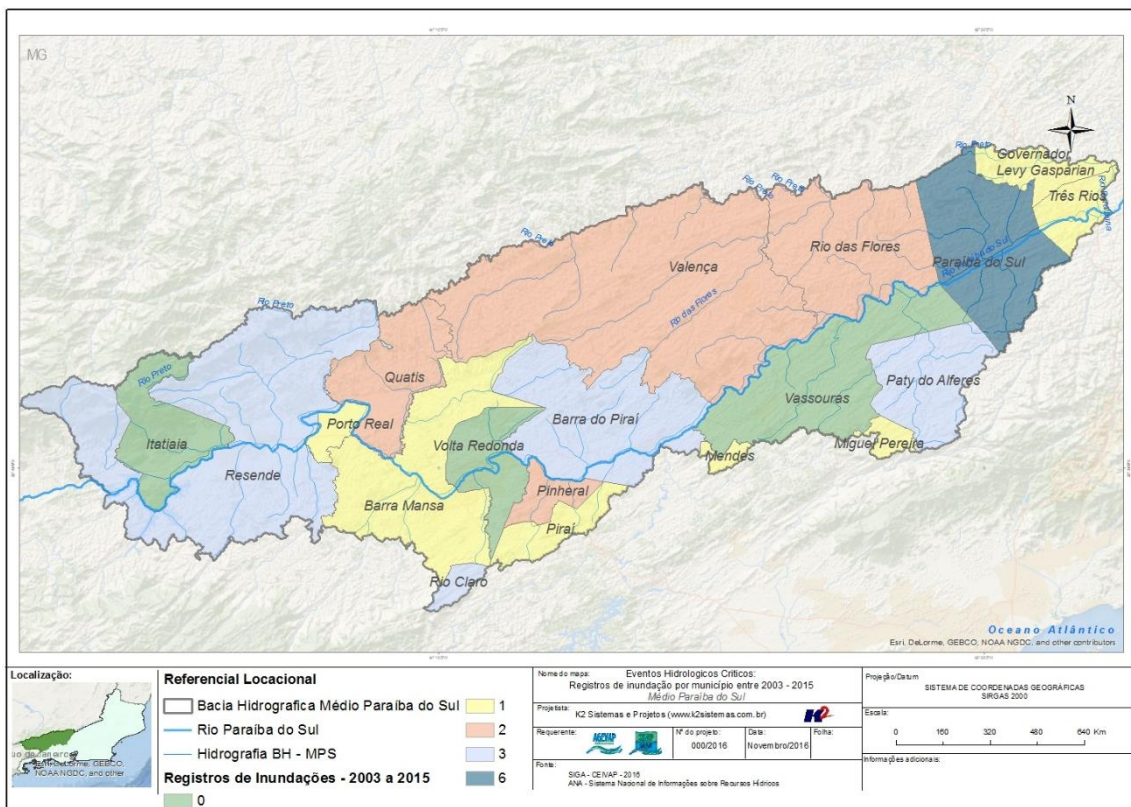


Figura 10. Registros de inundação.

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – ANA.

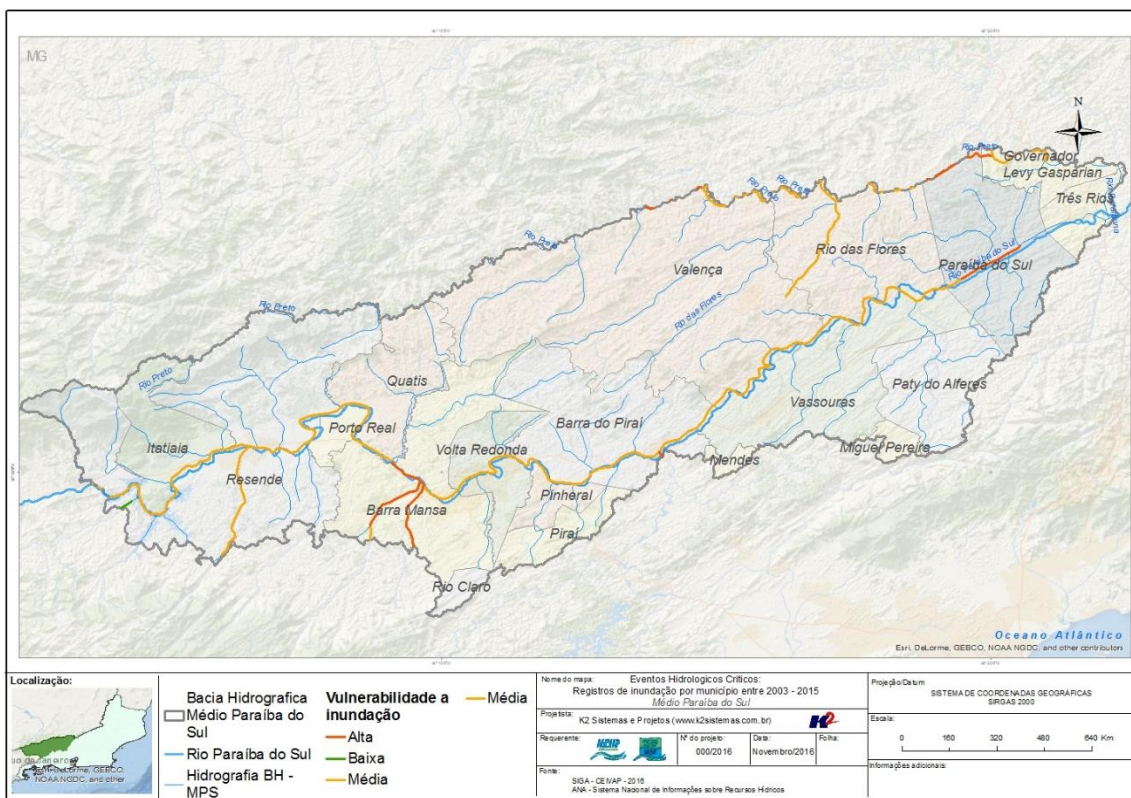


Figura 11. Vulnerabilidade dos corpos hídricos à inundação.

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – ANA.

## 7. CONCLUSÃO

Este relatório aponta avanços e fragilidades na Região Hidrográfica III – Médio Paraíba do Sul que devem ser considerados pelos seus gestores com o intuito de concentrar os esforços em ações que permitam a melhoria da qualidade dos recursos hídricos da bacia.

Na Região Hidrográfica III, há 1.342 usuários cadastrados. No entanto, apenas 22% destes estão regularizados juntos ao órgão responsável, dos quais somente 21% possuem outorga de uso da água. Portanto, ações de conscientização e fiscalização devem ser ampliadas na bacia para que ocorra a regularização de um número maior de usuários de recursos hídricos.

A Região Hidrográfica III não possui enquadramento dos corpos de água de domínio estadual, que deverá ser proposto, na forma da lei, pela respectiva Agência de Água e deverá ser discutido e aprovado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica e homologado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERHI, após avaliação técnica do órgão competente do Poder Executivo.

O balanço hídrico da região revela a carência de ações na área de esgotamento sanitário. A disponibilidade hídrica não é suficiente para diluição de toda a carga orgânica lançada nos corpos hídricos da região. A qualidade da água, acompanhada pelo INEA através de estações de monitoramento dispersas pela bacia, esteve entre ruim, média e boa. Os valores baixos encontrados e o balanço hídrico qualitativo negativo podem ser explicados pelo índice de tratamento de esgoto em alguns municípios da bacia, muitas vezes baixo ou inexistente.

Ainda em relação ao saneamento, verificou-se o aumento dos índices de atendimento e coleta. No entanto, os índices de tratamento sofreram queda no período. Estes ainda permanecem muito aquém dos 80% mínimos exigidos pela Lei Estadual nº 5.237 de 2008. Por outro lado, o índice de abastecimento urbano de água aumentou quase 2 pontos percentuais de 2012 para 2014, enquanto o consumo *per capita* sofreu uma queda de 5 l/hab.dia no período. Há que se considerar, no entanto, que os dados consultados no SNIS devem ser utilizados e analisados com cautela. Além das

informações serem autodeclaradas, ou seja, serem apontadas pelos próprios municípios e prestadores de serviço de saneamento, há ainda o fato de que os municípios que declararam num determinado ano, podem não ter declarado novamente em outro, tornando a análise por região, em certas situações, pouco acurada.

Apesar de todas as dificuldades em relação aos serviços de saneamento que a região enfrenta, podemos considerar que o Médio Paraíba do Sul está um passo mais próximo da consolidação desses serviços, devido à situação da elaboração de seus Planos Municipais de Saneamento Básico, que 18 de 19 municípios já possuem.

Diante de todos os pontos abordados neste relatório de situação, podemos concluir que ainda há muito por se fazer pela Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul. Pode-se perceber a importância do desenvolvimento e da implementação de projetos com objetivos que compreendam a melhoria dos recursos hídricos desta região, bem como o progresso da própria gestão destes. Nestes projetos, que devem ser de curto, médio e longo prazo, devem estar incluídas ações como: identificação e preservação de nascentes; reflorestamento; desenvolvimento de sistemas de esgotamento sanitário; manejo correto de resíduos sólidos; auxílio à comunidade acadêmica no desenvolvimento de trabalhos na região; e, tão importante quanto todos os outros, a mobilização social das comunidades, visando à educação ambiental e à uma ação conjunta entre sociedade e gestores para a prosperidade dos recursos hídricos da Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COHIDRO. **Diagnóstico do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes**. 2014.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Resolução nº 107 de 22 de maio de 2013**. 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Diário Oficial da União nº 053, de 18/03/2005. 2005.

DEFESA CIVIL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Mapa das ameaças naturais no Rio de Janeiro**. 2014.

FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano Estadual de Recursos Hídricos – Rio de Janeiro**. 2014. Disponível em <<http://www.hidro.ufrj.br/perhi/>>.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Monitoramento das Águas Interiores do Estado do Rio de Janeiro, Qualidade das Águas por Região Hidrográfica (RHs), RH III – Médio Paraíba do Sul**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHIII-MdioParabadoSul1/index.htm&lang=>>

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID**. Disponível em: <[s2id.mi.gov.br](http://s2id.mi.gov.br)>.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/home/>>.