



# Relatório de Situação Região Hidrográfica do Piabanha

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 Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto**

#### **Presidente**

Paulo Sérgio Oliveira de Souza Leite

*Centro de Defesa dos Direitos Humanos de Petrópolis – CDDH*

#### **Secretário**

Rafaela S. Facchetti V. Assumpção

*Transportes Única Petrópolis LTDA*

#### **Diretores**

Yara Valverde

*NOVAMOSANTA*

Leandro Coutinho da Graça

*Prefeitura de Teresópolis*

Luís Eduardo Amorim Ramos

*Prefeitura de Paraíba do Sul*

Alexandre Carlos da Rocha

*Representação Regional da FIRJAN na Região Serrana*

## 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

##### **Conselheiros**

Sinval Ferreira da Silva

Sandro Rosa Corrêa

Nazem Nascimento

## Diretoria Executiva

### **Diretor-Presidente**

André Luis de Paula Marques

### **Diretora de Relações Institucionais Interina**

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 .....	18
<b>PARTE II – CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA.....</b>	<b>21</b>
1. BALANÇO QUANTITATIVO E QUALITATIVO DOS RECURSOS HÍDRICOS .....	21
1.1 Balanço quantitativo.....	21
1.2 Balanço qualitativo.....	23
1.2.1 Análise da qualidade da água .....	24
1.2.2 Análise do Balanço Qualitativo.....	27
2. CADASTRO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA.....	29
3. OUTORGA .....	32
3.1 Usos que dependem de Outorga .....	33
3.2 Usos que independem de Outorga .....	35
4. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS .....	36
5. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	38
5.1 Abastecimento de água .....	39
5.2 Esgotamento sanitário .....	45
5.3 Plano Municipal de Saneamento Básico.....	51
6. EVENTOS CRÍTICOS .....	52
7. CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	57

## 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 Piabanha. ....	16
Figura 6. Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.....	18
Figura 7. Divisão da RH IV em UHP.....	22
Figura 8. Estações de Amostragem da Região Hidrográfica IV.....	26
Figura 9. Enquadramento dos rios federais da bacia do rio Paraíba do Sul.....	38
Figura 10. Registros de inundação.....	54
Figura 11. Vulnerabilidade dos corpos hídricos à inundação.....	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. População dos municípios pertencentes RH IV .....	17
Tabela 2. Índice de desenvolvimento humano dos municípios inseridos na RH IV .....	20
Tabela 3. Divisão da RH IV em UHP's.....	21
Tabela 4. Balanço hídrico por UHP da RH IV .....	23
Tabela 5. Porcentagem de utilização das vazões de referência e ambiental .....	23
Tabela 6. Peso fixado para cada variável do cálculo do IQA <sub>NSF</sub> .....	24
Tabela 7. Faixas de qualidade da água segundo valores obtidos de IQA <sub>NSF</sub> .....	25
Tabela 8. Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2014 .....	26
Tabela 9. Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2015 .....	26
Tabela 10. Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2016 (janeiro - setembro) .....	27
Tabela 11. Porcentagem da ocorrência dos IQA <sub>NSF</sub> nos anos de 2014, 2015 e 2016.....	27
Tabela 12. Balanço hídrico qualitativo da RH IV .....	28
Tabela 13. Cadastros por finalidade e município .....	31
Tabela 14. Cadastros regularizados por finalidade e município .....	31
Tabela 15. Relação de usuários outorgados até outubro de 2016 .....	33
Tabela 16. Outorgas e valor arrecadado por finalidade de uso até setembro de 2015 .....	35
Tabela 17. Classificação das águas doces.....	37
Tabela 18. Abastecimento de água nos municípios da RH IV – 2012 .....	41
Tabela 19. Abastecimento de água nos municípios da RH IV – 2013 .....	42
Tabela 20. Abastecimento de água nos municípios da RH IV – 2014 .....	43
Tabela 21. Dados de abastecimento de água para os anos de 2012, 2013 e 2014 .....	44
Tabela 22. Esgotamento sanitário nos municípios da RH IV – 2012 .....	47
Tabela 23. Esgotamento sanitário nos municípios da RH IV – 2013 .....	48
Tabela 24. Esgotamento sanitário nos municípios da RH IV – 2014 .....	49
Tabela 25. Consolidação de informações sobre esgotamento sanitário .....	50
Tabela 26. Situação da elaboração do PMSB na RH IV .....	52
Tabela 27. Eventos críticos prováveis nos municípios da RH IV .....	53
Tabela 28. Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública 2016 .....	53

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Municípios integrantes da RH Piabanha por faixa de população. ....	17
Gráfico 2. Comparativos entre IDH's: RH III, RH IV, RH VII, RH IX e nacional.....	20
Gráfico 3. Comparativo entre as vazões de referência, ambiental e demanda total.....	23
Gráfico 4. Comprometimento qualitativo e quantitativo das UHP's da RH IV. ....	29
Gráfico 5. Consumo per capita de água na RH Piabanha. ....	44
Gráfico 6. Índices de atendimento total e urbano de água para a RH Piabanha. ....	44
Gráfico 7. Índice de perdas na distribuição na RH Piabanha.....	45
Gráfico 8. Índices de atendimento de esgoto na RH IV. ....	50
Gráfico 9. Índices de coleta, tratamento e esgoto tratado referido à água consumida. ....	51

**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

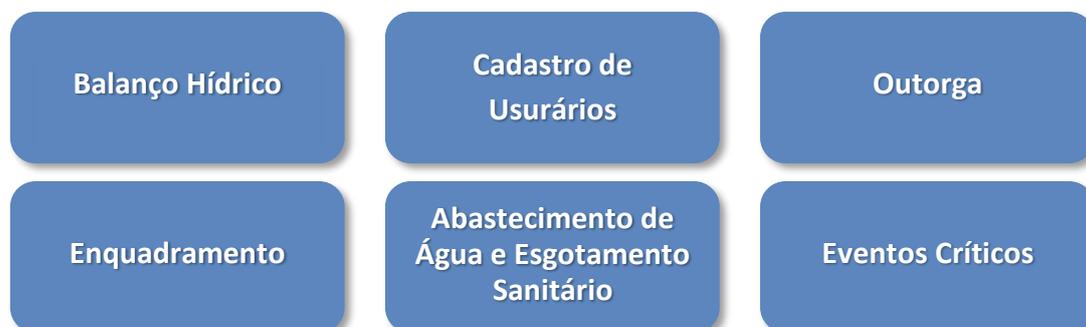
O Relatório de Situação da Região Hidrográfica Piabanha foi elaborado a partir da consolidação das informações disponíveis sobre a situação dos recursos hídricos da região e demais informações que estejam relacionadas para o ano de 2016.

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 2C1 (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 Piabanha e delega à AGEVAP as funções de Agência de Bacia da Região Hidrográfica Piabanha.

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

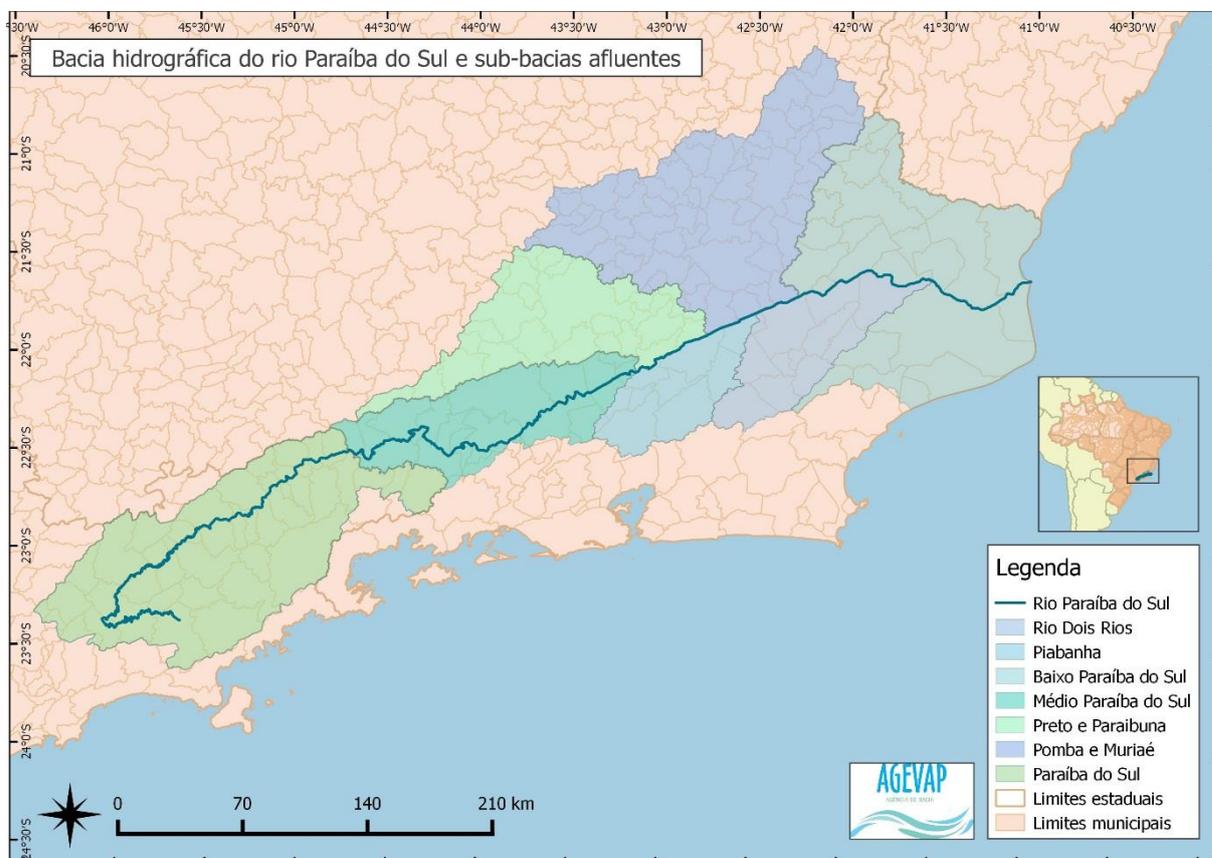
O rio Paraíba do Sul (Figura 2) resulta da confluência, próximo ao município de Paraibuna, dos rios Paraibuna, cuja nascente é no município de Cunha, e Paraitinga, que nasce no município de Areias, ambos no estado de São Paulo, a 1.800 metros de altitude. Até desaguar no Oceano Atlântico pela praia de 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

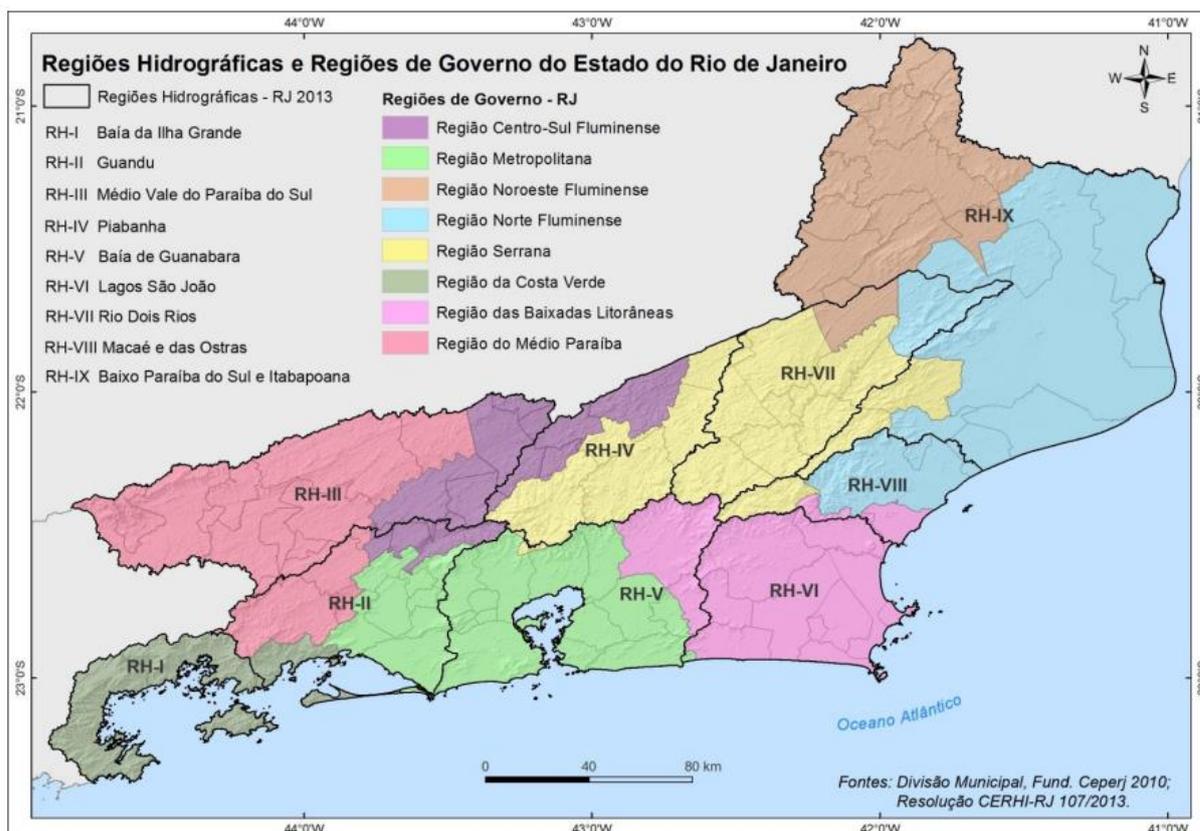
e Muriaé e Preto e Paraibuna, no estado de Minas Gerais; e Médio Paraíba do Sul, Piabanha, Rio Dois Rios e Baixo Paraíba do Sul, no estado do Rio de Janeiro.



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

A Região Hidrográfica Piabanha – RH IV situa-se ao longo da região serrana do Rio de Janeiro, 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 IV corresponde à área de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Piabanha e das Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (Comitê Piabanha).

O Comitê Piabanha teve sua criação aprovada pelo CERHI/RJ em 13 de novembro de 2003, sendo reconhecido e qualificado pelo Decreto Estadual nº 38.235 de 14 de setembro de 2005. Em 25 de novembro de 2015, foi dada nova redação a este Decreto pelo Decreto Estadual nº 45.461.



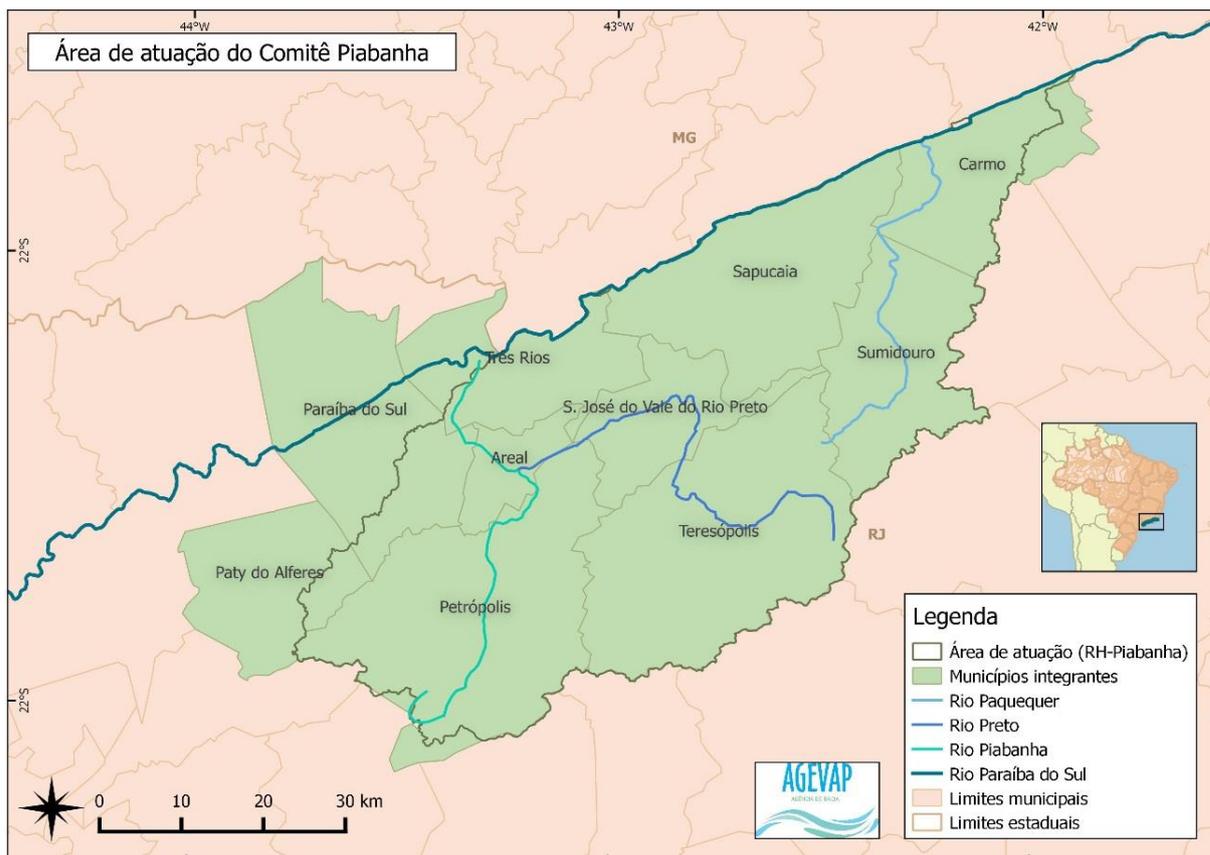
**Figura 4.** Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.

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

Integram o Comitê os municípios de Areal, São José do Vale do Rio Preto, Sapucaia, Sumidouro e Teresópolis, inseridos integralmente na Região Hidrográfica, e, ainda, os municípios de Carmo, Paraíba do Sul, Paty do Alferes, Petrópolis e Três Rios, inseridos parcialmente, conforme pode ser observado na Figura 5.

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

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



**Figura 5.** Área de atuação do Comitê Piabanha.

## 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.

A população total dos municípios da Região Hidrográfica IV – Piabanha é de 686.071 habitantes, conforme Tabela 1. Destes, 89% encontra-se em área urbana e 11% em área rural.

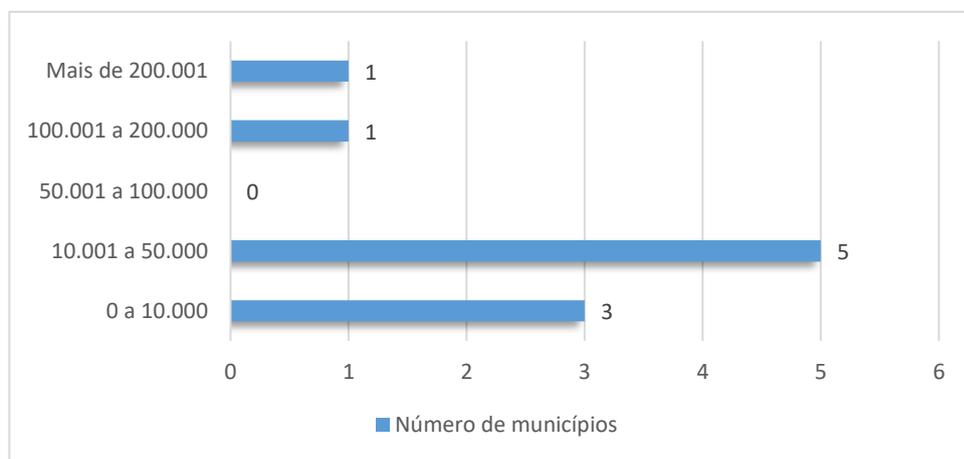
Da população total dos municípios da RH IV, 80% está inserida na bacia, totalizando 547.349 habitantes, sendo 88% na área urbana e 12% na área rural.

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

**Tabela 1.** População dos municípios pertencentes à RH IV

Município	Distrito	População						
		Censo IBGE 2010			Bacia do Piabanha			
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total 1	Total 2
Areal	Areal	9.923	1.500	11.423	9.923	1.500	11.423	11.423
Carmo	Carmo	13.470	3.964	17.434	12.382	2.995	15.377	16.514
	Porto Velho do Cunha				728	409	1.137	
Paraíba do Sul	Inconfidência	36.154	4.930	41.084	511	1.220	1.731	2.154
	Salutaris				0	423	423	
Paty do Alferes	Paty do Alferes	18.585	7.774	26.359	0	853	853	1.119
	Avelar				0	266	266	
Petrópolis	Petrópolis	281.286	14.631	295.917	185.876	0	185.876	295.917
	Cascatinha				64.936	0	64.936	
	Itaipava				13.843	6.601	20.444	
	Pedro do Rio				8.694	5.385	14.079	
	Posse				7.937	2.645	10.582	
São José do Vale do Rio Preto	São José do Vale do Rio Preto	9.007	11.244	20.251	9.007	11.244	20.251	20.251
Sapucaia	Sapucaia	13.273	4.252	17.525	5.402	1.103	6.505	17.525
	Anta				3.494	260	3.754	
	Jamapar				3.523	521	4.044	
	Nossa Senhora da Aparecida				854	666	1.520	
	Pião				0	1.702	1.702	
Sumidouro	Sumidouro	5.440	9.460	14.900	4.172	3.207	7.379	14.900
	Campinas				617	3.105	3.722	
	Dona Mariana				460	493	953	
	Soledade				191	2.655	2.846	
Teresópolis	Teresópolis	146.207	17.539	163.746	134.045	1.414	135.459	163.746
	Vale de Bonsucesso				8.828	7.512	16.340	
	Vale do Paquequer				3.334	8.613	11.947	
Três Rios	Três Rios	75.165	2.267	77.432	0	46	46	3.800
	Bemposta				1.729	2.025	3.754	
<b>Total</b>		<b>608.510</b>	<b>77.561</b>	<b>686.071</b>	<b>480.486</b>	<b>66.863</b>	<b>547.349</b>	<b>547.349</b>

Fonte: IBGE, 2010 e COHIDRO, 2014.

**Gráfico 1.** Municípios integrantes da RH Piabanha por faixa de populao.

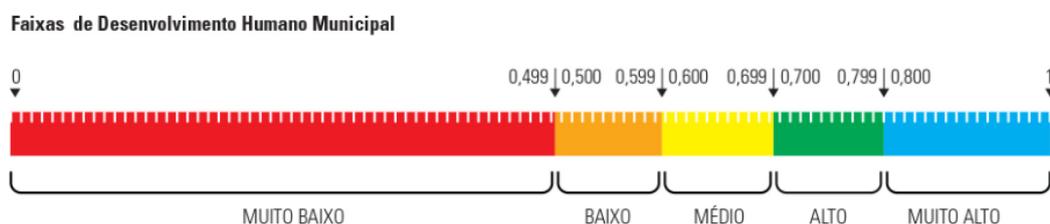
## 1.2 Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

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 66.



**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 IV. Uma vez que o IDH<sup>1</sup> 2010 do Brasil é 0,727, pode-se verificar que 2 dos 10 municípios da bacia possuem IDHM acima do índice nacional.

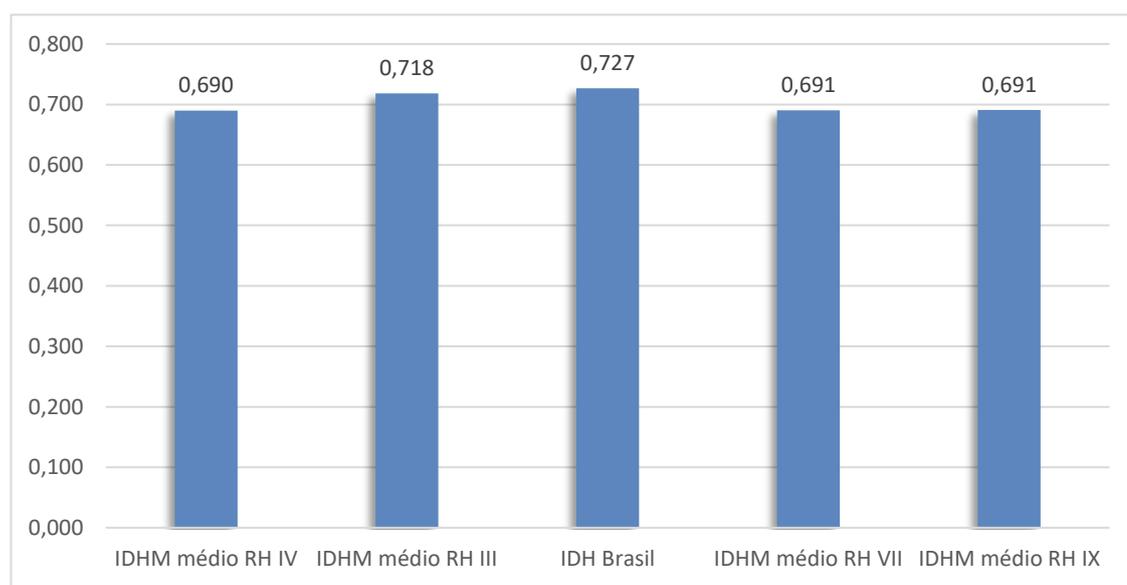
<sup>1</sup>Dados publicados em 2013 com informações de 2010.

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

Município	IDHM (2010)	IDHM Renda (2010)	IDHM Longevidade (2010)	IDHM Educação (2010)
Areal	0,684	0,686	0,823	0,566
Carmo	0,696	0,683	0,813	0,608
Paty do Alferes	0,671	0,683	0,806	0,549
Petrópolis	0,745	0,763	0,847	0,639
Paraíba do Sul	0,702	0,697	0,812	0,610
São José do Vale do Rio Preto	0,660	0,670	0,806	0,533
Sapucaia	0,675	0,682	0,804	0,561
Sumidouro	0,611	0,658	0,796	0,436
Teresópolis	0,730	0,752	0,855	0,605
Três Rios	0,725	0,725	0,801	0,656

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

O Gráfico 2 faz o comparativo entre o IDH médio da RH IV e o IDH médio do Brasil e das demais Regiões Hidrográficas fluminenses pertencentes à bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul (RH III – Médio Paraíba do Sul, RH VII – Rio Dois Rios e RH IX – Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana). Observa-se que o IDH médio da RH IV se encontra ligeiramente abaixo do IDH nacional e 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 mesmo 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 IV foi dividida conforme Tabela 3 e Figura 7.

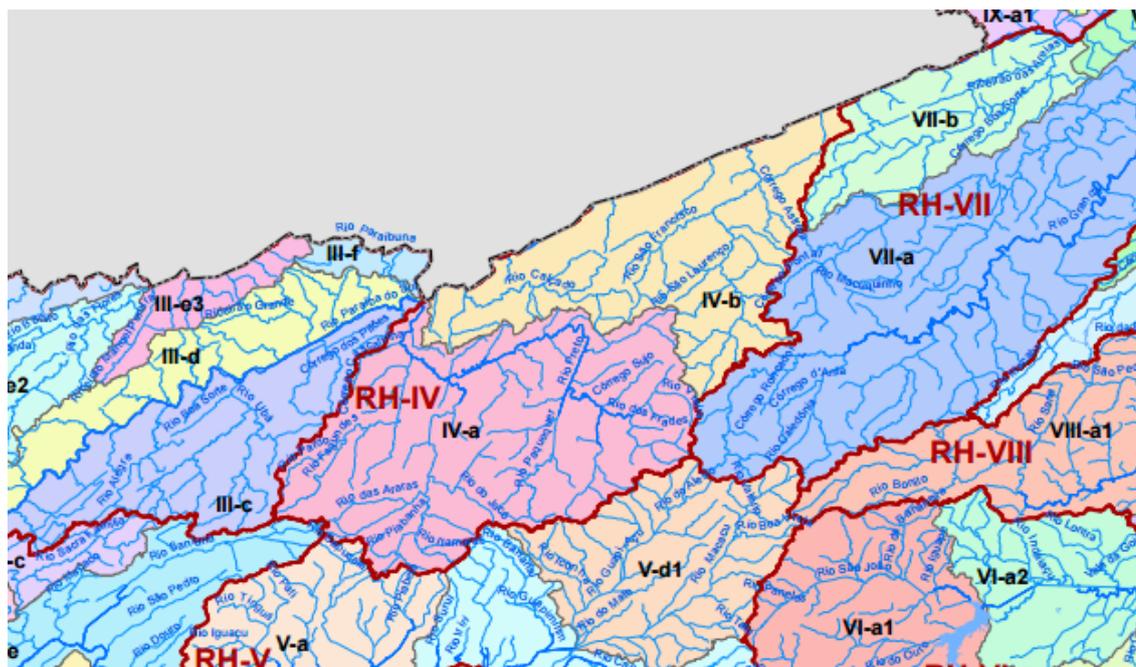
**Tabela 3.** Divisão da RH IV em UHP's

UHP	Nome UHP	Área (km <sup>2</sup> )
IV-a	Rio Piabanha	2.060,7
IV-b	Rios Paquequer, Calçado	1.398,5

**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.



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

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

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 IV 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 do estudo presente no PERHI, pode-se observar o nível de comprometimento da RH IV. A UHP IV-a é a que mais compromete seus recursos hídricos, através do abastecimento humano e da indústria, utilizando

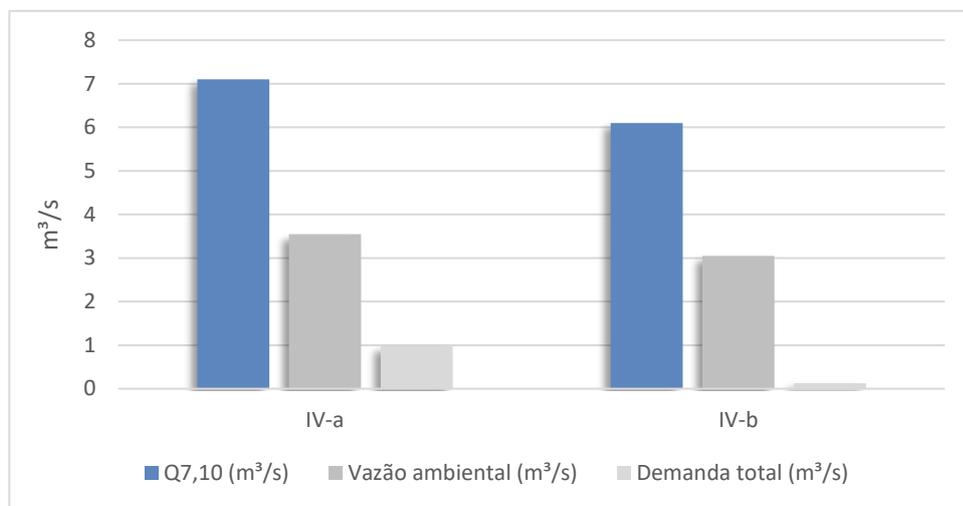
quase 14% da sua vazão de referência.

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

UHP	Q <sub>7,10</sub>	Demandas (m <sup>3</sup> /s)					Total	Balanço Hídrico (m <sup>3</sup> /s)
		Abastec. Humano	Indústria	Mineração	Agricultura	Criação Animal		
IV-a	7,1	0,4229	0,3419	0,0029	0,1857	0,0310	0,9844	6,1156
IV-b	6,1	0,0309	0,0034	0,0267	0,0190	0,0421	0,1221	5,9779

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

UHP	Q <sub>7,10</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Vazão ambiental (m <sup>3</sup> /s)	Demanda total (m <sup>3</sup> /s)	Demanda / Q <sub>7,10</sub>	Demanda / Vazão ambiental
IV-a	7,1	3,55	0,98	13,86%	27,73%
IV-b	6,1	3,05	0,12	2,00%	4,00%



**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<sub>NFS</sub> 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 ( $IQA_{NSF}$ ) 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).

$$IQA_{NSF} = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

**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.**

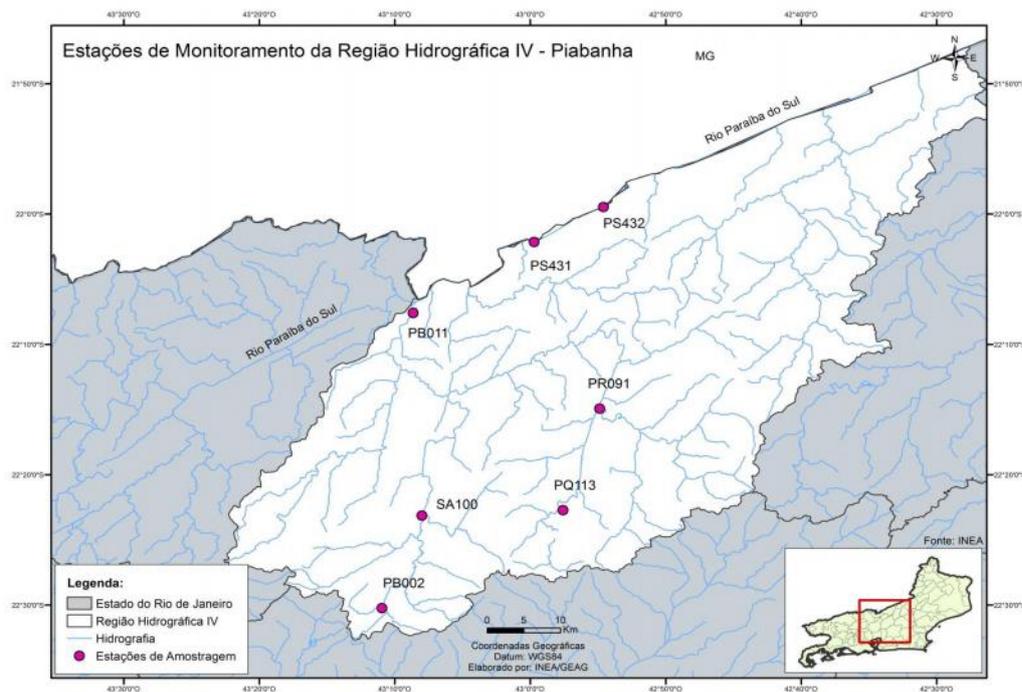
A Tabela 7 apresenta os níveis de qualidade de água a partir dos resultados obtidos pelo cálculo do  $IQA_{NSF}$ , classificados em faixas.

**Tabela 7.** Faixas de qualidade da água segundo valores obtidos de  $IQA_{NSF}$

Faixas	Categoria de Resultados	$IQA_{NSF}$	Significado
	Excelente	$100 \geq IQA \geq 90$	Águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público
	Boa	$90 > IQA \geq 70$	
	Média	$70 > IQA \geq 50$	
	Ruim	$50 > IQA \geq 25$	Águas impróprias para tratamento convencional visando abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados
	Muito Ruim	$25 > IQA \geq 0$	

O INEA monitora a Região Hidrográfica Piabanha através de 7 estações de amostragem, conforme Figura 8.

As Tabelas 8, 9 e 10 mostram o histórico dos índices de qualidade da água dos anos de 2014, 2015 e 2016 (disponíveis até setembro no momento do fechamento deste relatório) respectivamente.



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

**Fonte:** Boletim da Qualidade das Águas da Região Hidrográfica IV do Estado do Rio de Janeiro – INEA, 2016.

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

Estação de Amostragem	Localização	Município	2014												
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
PB0002	Rio Piabanha	Petrópolis	48,5		43,5		42,7		35,3				44,0		42,8
PB0011	Rio Piabanha	Três Rios	66,3		67,8		68,3		72,0				54,6		65,8
PQ0113	Rio Paquequer	Teresópolis		44,0	50,1		45,5		44,1					45,1	45,8
PR0091	Rio Preto	Teresópolis		67,6	67,4		62,1		65,4					67,9	66,1
PS0431	Rio Paraíba do Sul	Além Paraíba	73,9	75,8	73,8	72,5	77,6	79,8	81,4	81,5	82,3	82,2			78,1
PS0432	Rio Paraíba do Sul	Além Paraíba	76,6	76,0	73,3	63,8	75,3	77,1	84,5	82,4	64,9	74,2			74,8
SA0100	Rio Santo Antônio	Petrópolis	57,9		46,8		49,9		47,7				50,6		50,6

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

Estação de Amostragem	Localização	Município	2015												
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
PB0002	Rio Piabanha	Petrópolis										36,0		62,3	49,2
PB0011	Rio Piabanha	Três Rios												31,7	31,7
PQ0113	Rio Paquequer	Teresópolis		37,0									36,9		37,0
PR0091	Rio Preto	Teresópolis		72,9									71,2		72,1
PS0431	Rio Paraíba do Sul	Além Paraíba	76,2	75,2	73,7			80,5	80,8	68,3			59,1	60,8	71,8
PS0432	Rio Paraíba do Sul	Além Paraíba	80,0	73,0	60,3			80,9	75,6	71,4			72,6	48,7	70,3
SA0100	Rio Santo Antônio	Petrópolis											53,6		53,6

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

Estação de Amostragem	Localização	Município	2016													
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média	
PB0002	Rio Piabanha	Petrópolis		51,9	45,9								39,4			45,7
PB0011	Rio Piabanha	Três Rios		61,0	49,3								66,3			58,9
PQ0113	Rio Paquequer	Teresópolis						49,7					51,4			50,6
PR0091	Rio Preto	Teresópolis						63,3					67,9			65,6
PS0431	Rio Paraíba do Sul	Além Paraíba	55,1		68,3	61,6	75,4	64,7	82,2	61,1			77,6			68,3
PS0432	Rio Paraíba do Sul	Além Paraíba	65,4		54,1	67,3	77,3	58,3	64,2	69,8			81,6			67,3
SA0100	Rio Santo Antônio	Petrópolis		57,5	54,1								55,5			55,7

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 das ocorrências das faixas ruim e boa no ano de 2016, como mostra a Tabela 11, com um consequente aumento da faixa média.

**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	42,22%	54,17%	17,24%
Média	31,11%	25,00%	65,52%
Ruim	26,67%	20,83%	17,24%
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.

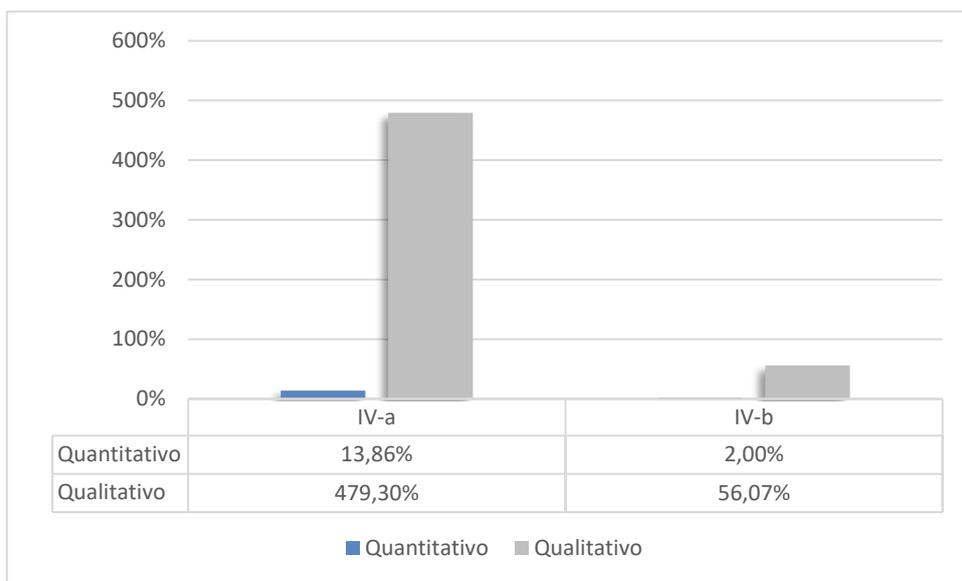
**Tabela 12.** Balanço hídrico qualitativo da RH IV

UHP	Disponibilidade $Q_{7,10}$ (m <sup>3</sup> /s)	Vazão de Consumo Total (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 / $Q_{7,10}$
IV-a	7,10	0,98	18.378,43	34,03	-26,93	479,30%
IV-b	6,10	0,12	1.844,80	3,42	2,68	56,07%

Ao analisar o balanço qualitativo da RH IV, percebemos que a UHP IV-a, referente ao rio Piabanha, está comprometida muito além da sua capacidade, sendo a vazão necessária para diluir toda a carga remanescente lançada quase cinco vezes maior que sua disponibilidade hídrica.

Em resumo, o Gráfico 4 expõe o comprometimento qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos de cada UHP da Região Hidrográfica Piabanha, através dos indicadores “Demanda/ $Q_{7,10}$ ” (Tabela 5), para a quantidade de água, e “Vazão de diluição/ $Q_{7,10}$ ” (Tabela 12), para a qualidade.

Pode-se perceber que, em relação a esta RH, o ponto de maior gravidade é o da qualidade da água, o que pode indicar carência nos sistemas de esgotamento sanitário dos municípios da região.



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

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 Piabanha teve, até o mês de outubro de 2016, 2.230 empreendimentos cadastrados, incluindo usos significantes e insignificantes, conforme Tabela 1313. Desse total, 200 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.

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

Municípios	Abastecimento público	Aquicultura	Criação Animal	Esgotamento sanitário	Indústria	Irrigação	Mineração	Outro	Total
Areal	1	1	2	0	4	2	1	13	24
Carmo	1	0	15	0	2	1	6	7	32
Paraíba do Sul	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paty do Alferes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrópolis	0	1	2	0	32	92	8	363	498
São José do Vale do Rio Preto	2	0	5	0	5	176	5	13	206
Sapucaia	0	2	13	0	8	94	3	12	132
Sumidouro	1	0	16	0	0	820	1	44	882
Teresópolis	3	1	6	0	15	287	4	87	403
Três Rios	1	0	2	0	17	0	11	22	53
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>61</b>	<b>0</b>	<b>83</b>	<b>1.472</b>	<b>3</b>	<b>561</b>	<b>2.230</b>

Fonte: CNARH – INEA, 2016.

A maior quantidade de declarações é para a finalidade “Irrigação”, com 1.472 declarações. Dentre os municípios que possuem maior número de declarações destacam-se Sumidouro, Petrópolis e Teresópolis.

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	Total
Areal	0	0	0	0	3	0	0	1	4

Carmo	1	0	0	0	1	0	4	4	10
Paraíba do Sul	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paty do Alferes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrópolis	0	0	0	0	11	0	6	82	99
São José do Vale do Rio Preto	0	0	0	0	1	0	4	5	10
Sapucaia	0	0	0	0	3	0	3	4	10
Sumidouro	1	0	0	0	0	1	1	4	7
Teresópolis	2	1	1	0	5	0	1	32	42
Três Rios	1	0	0	0	7	0	4	6	18
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>138</b>	<b>200</b>

Fonte: CNARH – INEA, 2016.

Os municípios de Petrópolis e Teresópolis possuem o maior número de cadastros regularizados, com 99 e 42 declarações, respectivamente. As finalidades que mais se destacam são “Outro” e “Indústria”.

### 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 conseqüente 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 Piabanha contabilizou, até o mês de outubro de 2016, 47 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 78% do valor total.

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

Razão Social	CNARH	Finalidade	Cota 2016
Advanced Nutrition Indústria e Comércio de Alimentos e Cosméticos Ltda	330005046689	Indústria	R\$ 386,89
Águas do Imperador S/A	330006168060	Saneamento	R\$ 298.376,46
Nestle Waters Brasil - Bebidas e Alimentos Ltda	330005166153	Mineração	R\$ 3.348,56

Razão Social	CNARH	Finalidade	Cota 2016
Cedae Sapucaia	330005018120	Saneamento	R\$ 11.569,53
Cedae Sumidouro	330005059152	Saneamento	R\$ 4.535,76
Cedae Teresópolis	330007159014	Saneamento	R\$ 188.223,21
Condomínio Fazenda Araras	330005227551	Outro	R\$ 717,36
Condomínio Vargem Alegre	330005230773	Outro	R\$ 337,65
Laboratórios Pierre Fabre do Brasil Ltda. (Ex-Darrow)*	330005047227	Indústria	R\$ 0,00
Decastro Empreendimentos Imobiliários Ltda	330005227390	Outro	R\$ 641,22
Ge Celma Ltda	330005047650	Outro	R\$ 3.819,89
Comercio e Industria Paquequer Ltda.	330005047812	Indústria	R\$ 4.297,32
Posto de Gasolina Alcatraz Ltda	330005071608	Outro	R\$ 271,95
Condomínio Quinta do Lago	330005047901	Outro	R\$ 1.972,80
Saae de Carmo	330005238405	Saneamento	R\$ 32.101,49
Cervejaria Petrópolis S/A (Teresópolis)	330005093415	Indústria	R\$ 73.984,36
Transporte Única Petrópolis Ltda	330005060088	Outro	R\$ 158,69
Concessionária Rio-Teresópolis S.A. (RH IV)	330005313040	Outro	R\$ 51,13
Werner Fábrica De Tecidos S/A.	330005048118	Indústria	R\$ 3.766,32
Cond. Parque da Boa Vista	330005069972	Outro	R\$ 710,39
Dentsply Indústria e Comércio Ltda	330005057885	Indústria	R\$ 420,96
Reserva do Marques Empreendimentos Imobiliários Ltda.	330005718458	Outro	R\$ 185,36
Cope Construções Projetos e Engenharia Ltda.	330005196222	Outro	R\$ 77,30
Mauro Roberto Gomes de Mattos	330005089493	Outro	R\$ 21,37
Zuleika Borges Torrealba	330005720860	Outro	R\$ 145,15
Lafarje Brasil S/A - Petrópolis	330005755906	Indústria	R\$ 100,71
Rei do Frango de São José Ltda.-Me	330005961123	Indústria	R\$ 342,72
Xerium Technologies Brasil Indústria e Comércio Ltda	330005210071	Indústria	R\$ 119,97
Cervejaria Petrópolis S/A - 04	330006558446	Indústria	R\$ 43.388,68
Pedreira Nova Rocha Ltda.	330006575960	Mineração	R\$ 38,16
Luis Roberto Teixeira Soares	330006415092	Aquicultura	R\$ 227,68
Alexandre da Silva Lopes	330006440445	Aquicultura	R\$ 460,41
Arbor Brasil Industria de Bebidas Ltda	330006710507	Indústria	R\$ 3.339,23
Pedra Negra Empreendimento Ltda	330007012269	Outro	R\$ 153,30
Alfa Laval Aalborg Indústria e Comércio Ltda.	330007252901	Outro	R\$ 649,44
Chron Epigen Industria e Comércio Ltda	330007506261	Indústria	R\$ 159,84

Razão Social	CNARH	Finalidade	Cota 2016
Pluma Industria e Comercio Ltda	330006926186	Indústria	R\$ 145,30
Albacete Industria e Comercio de Equipamentos de Lazer Ltda	330007526106	Indústria	R\$ 310,86
Sebastião Antonio Costa Serafim - Me	330007435577	Mineração	R\$ 138,01
Areia Bonita do Vale Extração e Comércio Ltda - Me	330007700076	Mineração	R\$ 912,38
Areal Chamonix Ltda	330007443677	Indústria	R\$ 138,34
Agropecuária Corre Beirada Ltda - Me	330008325090	Mineração	R\$ 378,34
Casablanca Center Hotel Ltda	330008329673	Outro	R\$ 307,57
Godiva Alimentos Ltda	330008624675	Outro	R\$ 167,14
Nogueira Raposo Empreendimentos Ltda.	330008627348	Outro	R\$ 90,63
Quinta Verde Imóveis Spe Ltda	330009174908	Outro	R\$ 257,18
Areal Serrano Ltda.	330009224514	Mineração	R\$ 148,49
<b>Total</b>			<b>R\$ 682.095,50</b>

Fonte: CNARH – INEA, 2016

\*Pago até o final da outorga em 2018

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

Finalidade	Outorgas	Valor arrecadado
Aquicultura	2	R\$ 688,09
Criação Animal	0	R\$ 0,00
Indústria	15	R\$ 130.901,50
Irrigação	0	R\$ 0,00
Mineração	6	R\$ 4.963,94
Outro	19	R\$ 10.735,52
Saneamento	5	R\$ 534.806,45
Termoelétrica	0	R\$ 0,00
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>R\$ 682.095,50</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

---

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

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.

**Tabela 17.** Classificação das águas doces

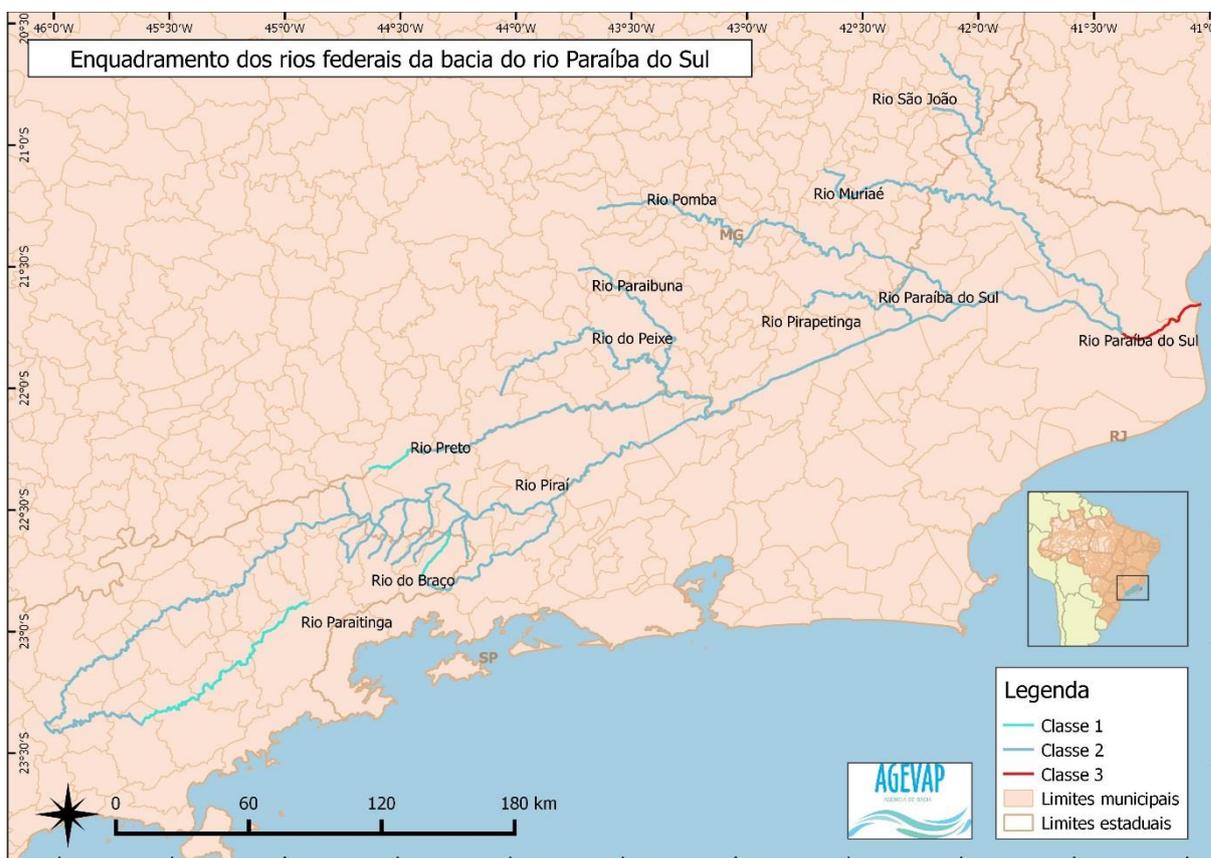
Usos	Classes Águas Doces				
	Classe Especial	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Abastecimento humano	Desinfecção	Tratamento simplificado	Tratamento convencional	Tratamento convencional ou avançado	-
Proteção das comunidades aquáticas	Unidades de Conservação de Proteção Integral	Terras Indígenas	Fora 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 Piabanha, 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 42º 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 99 mostra o enquadramento destes rios.



**Figura 9.** Enquadramento dos rios federais da bacia 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 Piabanha 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 Piabanha, 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 IV – 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				
Areal	11.654	10.124	11.654	10.124	842,80	8,00	0,00	0,00	732,80	110,00	701,00	165,60	100,00%	100,00%	16,03%
Carmo	17.758	13.720	17.700	9.000	693,00	NI	1.600,00	0,00	556,00	50,00	1.343,00	207,90	99,67%	65,60%	41,43%
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	196,80	90,54%	90,50%	19,38%
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	173,50	67,61%	67,60%	51,57%
Petrópolis	297.192	282.498	270.527	262.100	15.080,00	286,00	0,00	0,00	14.779,00	259,00	8.899,00	90,20	91,03%	92,80%	39,85%
São José do Vale do Rio Preto	20.540	9.136	16.660	9.080	730,00	0,00	0,00	0,00	432,00	0,00	690,00	113,50	81,11%	99,40%	5,48%
Sapucaia	17.581	13.315	15.142	11.468	1.743,00	0,00	0,00	38,00	1.743,00	0,00	1.157,00	202,50	86,13%	86,10%	33,62%
Sumidouro	15.010	5.480	4.231	1.545	423,00	0,00	0,00	0,00	423,00	0,00	352,00	227,90	28,19%	28,20%	16,78%
Teresópolis	167.622	149.668	144.502	129.024	16.187,00	0,00	0,00	0,00	16.187,00	0,00	11.231,00	212,90	86,21%	86,20%	30,62%
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	214,70	98,95%	100,00%	26,25%
<b>RH Piabanha**</b>	<b>693.827</b>	<b>615.285</b>	<b>613.516</b>	<b>554.151</b>	<b>49.907,91</b>	<b>711,00</b>	<b>1.722,00</b>	<b>38,00</b>	<b>49.061,91</b>	<b>419,00</b>	<b>34.269,48</b>	<b>135,32</b>	<b>88,42%</b>	<b>90,06%</b>	<b>34,71%</b>

\*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 IV – 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				
Areal	11.785	10.237	11.785	10.237	845,00	8,00	0,00	0,00	725,00	120,00	700,00	163,64	100,00%	100,00%	16,37%
Carmo	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I
Paraíba do Sul	41.955	36.920	38.285	33.691	3380,00	148,00	122,00	0,00	3380,00	0,00	2710,00	195,42	91,25%	91,25%	19,20%
Paty do Alferes	26.696	18.823	18.445	13.005	2426,00	69,00	0,00	0,00	2426,00	0,00	1144,00	172,15	69,09%	69,09%	51,46%
Petrópolis	297.888	283.160	276.360	267.030	15103,00	278,00	0,00	0,00	14801,00	255,00	10067,00	100,86	92,77%	94,30%	32,09%
São José do Vale do Rio Preto	20.704	9.208	17.493	9.080	766,00	0,00	0,00	0,00	453,00	0,00	724,00	116,16	84,49%	98,61%	5,48%
Sapucaia	17.610	13.337	15.237	11.540	1748,00	0,00	0,00	38,00	1748,00	0,00	1163,00	202,92	86,52%	86,53%	33,47%
Sumidouro	15.070	5.502	4.273	1.560	424,00	0,00	0,00	0,00	424,00	0,00	354,00	228,10	28,35%	28,35%	16,51%
Teresópolis	169.849	151.656	148.127	132.261	16236,00	0,00	0,00	0,00	16236,00	0,00	11288,00	211,37	87,21%	87,21%	30,48%
Três Rios	78.723	76.418	77.432	76.342	8830,08	211,00	0,00	0,00	8830,08	0,00	6799,16	240,57	98,36%	99,90%	21,12%
<b>RH Piabanha**</b>	<b>680.280</b>	<b>605.261</b>	<b>607.437</b>	<b>554.746</b>	<b>49.758,08</b>	<b>714,00</b>	<b>122,00</b>	<b>38,00</b>	<b>49.023,08</b>	<b>375,00</b>	<b>34.949,16</b>	<b>140,75</b>	<b>89,29%</b>	<b>91,65%</b>	<b>29,93%</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 IV – 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				
Areal	11.879	10.319	11.879	10.319	847,00	10,00	0,00	0,00	726,00	121,00	720,00	166,72	100,00%	100,00%	13,98%
Carmo	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I
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%	19,35%
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%	51,57%
Petrópolis	298.017	283.282	278.613	269.120	15.152,00	295,00	0,00	0,00	14.885,00	267,00	10.101,00	99,73	93,49%	95,00%	32,01%
São José do Vale do Rio Preto	20.812	9.257	17.723	9.200	750,00	0,00	0,00	0,00	720,00	0,00	600,00	93,36	85,16%	99,38%	20,00%
Sapucaia	17.608	13.336	16.027	12.139	1.753,00	0,00	0,00	38,00	1.753,00	0,00	1.164,00	197,35	91,02%	91,02%	33,60%
Sumidouro	15.099	5.513	4.451	1.625	425,00	0,00	0,00	0,00	425,00	0,00	355,00	222,97	29,48%	29,48%	16,47%
Teresópolis	171.482	153.114	148.802	132.864	16.285,00	0,00	0,00	0,00	16.285,00	0,00	11.299,00	208,51	86,77%	86,77%	30,62%
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%	28,54%
<b>RH Piabanha**</b>	<b>682.812</b>	<b>607.472</b>	<b>613.523</b>	<b>558.660</b>	<b>50.338,12</b>	<b>712,00</b>	<b>122,00</b>	<b>144,83</b>	<b>49.920,12</b>	<b>388,00</b>	<b>34.609,18</b>	<b>138,87</b>	<b>89,85%</b>	<b>91,96%</b>	<b>31,20%</b>

\*NI – Não informado

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

Fonte: SNIS, 2016.

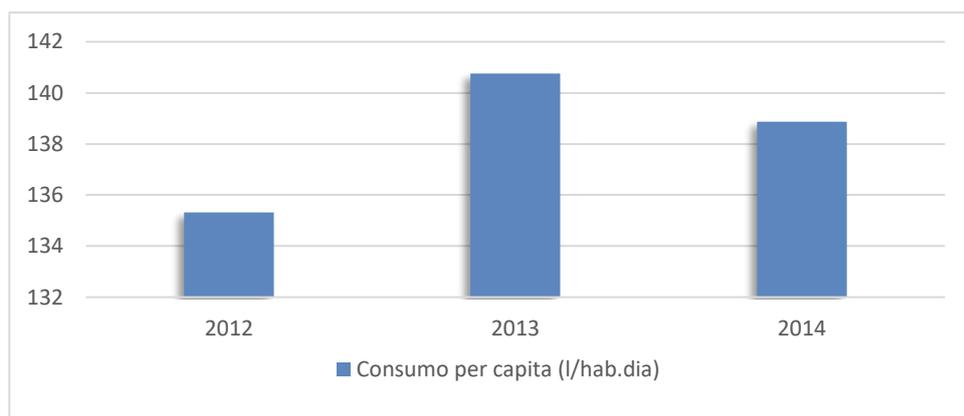
A Tabela 21 e os Gráficos 5, 6 e 7 consolidam as informações sobre abastecimento de água na região.

O consumo per capita aumentou no período, enquanto o índice de perdas na rede sofreu uma queda. Os índices de atendimento cresceram, embora pouco, ao longo dos três anos.

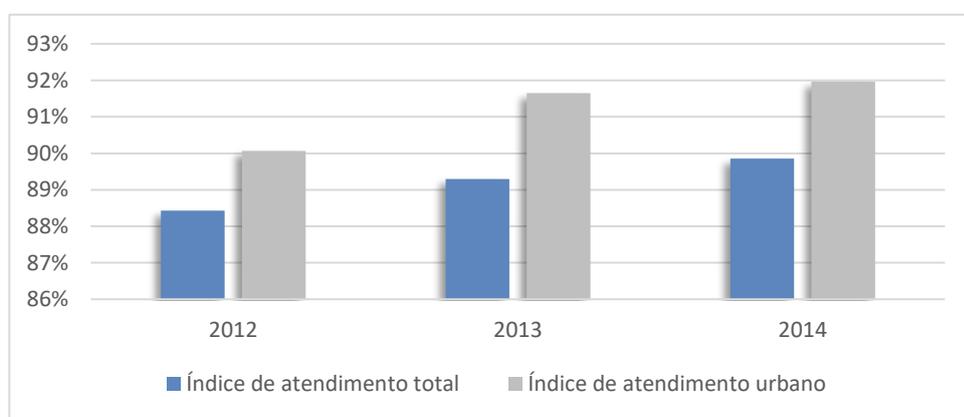
**Tabela 21.** Dados de abastecimento de água para os anos de 2012, 2013 e 2014

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	693.827	615.285	613.516	554.151	135,32	88,42%	90,06%	34,71%
2013	680.280	605.261	607.437	554.746	140,75	89,29%	91,65%	29,93%
2014	682.812	607.472	613.523	558.660	138,87	89,85%	91,96%	31,20%

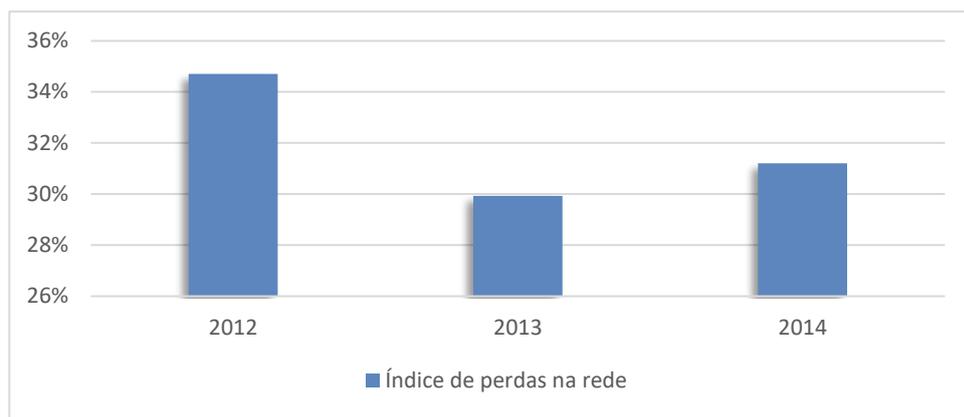
Fonte: SNIS, 2016.



**Gráfico 5.** Consumo per capita de água na RH Piabanha.



**Gráfico 6.** Índices de atendimento total e urbano de água para a RH Piabanha.



**Gráfico 7.** Índice de perdas na distribuição na RH Piabanha.

## 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 IV, 78% 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 Piabanha, 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 IV – 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							
Areal	11.654	10.124	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.	N.I.
Carmo	17.758	13.720	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.	N.I.
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.	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.	N.I.
Petrópolis	297.192	282.498	237.915	231.985	8416,00	8416,00	6497,00	0,00	4775,00	0,00	80,05%	82,12%	82,12%	94,57%	88,45%	94,57%	
São José do Vale do Rio Preto	20.540	9.136	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.	N.I.
Sapucaia	17.581	13.315	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.	N.I.
Sumidouro	15.010	5.480	8.730	5.480	113,90	3,56	0,00	0,00	0,00	0,00	58,16%	100,00%	100,00%	32,36%	3,13%	1,01%	
Teresópolis	167.622	149.668	34.099	34.099	1948,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,34%	22,78%	22,78%	17,34%	0,00%	0,00%	
Três Rios	78.256	75.965	76.600	75.110	5153,11	1929,11	0,00	0,00	0,00	0,00	97,88%	98,87%	98,87%	85,00%	37,44%	31,82%	
<b>RH Piabanha**</b>	<b>693.827</b>	<b>615.285</b>	<b>357.344</b>	<b>346.674</b>	<b>15.631,01</b>	<b>10.348,67</b>	<b>6.497,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4.775,00</b>	<b>0,00</b>	<b>51,50%</b>	<b>56,34%</b>	<b>56,34%</b>	<b>45,61%</b>	<b>66,21%</b>	<b>30,20%</b>	

\*NI – Não informado

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

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2015.

**Tabela 23. Esgotamento sanitário nos municípios da RH IV – 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							
Areal	11.785	10.237	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.	N.I.
Carmo	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.	N.I.
Paraíba do Sul	26.696	18.823	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.	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	0,65	0,07	0,07	N.I.	0,00	N.I.	N.I.
Petrópolis	297.888	283.160	247.628	244.919	11902,00	9521,00	11,04	0,00	11,04	0,00	83,13%	86,49%	86,49%	100,00%	80,01%	94,58%	
São José do Vale do Rio Preto	20.704	9.208	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.	N.I.
Sapucaia	17.610	13.337	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.	N.I.
Sumidouro	15.070	5.502	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.	N.I.
Teresópolis	169.849	151.656	34.565	34.565	1952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,35%	22,79%	22,79%	17,29%	0,00%	0,00%	
Três Rios	78.723	76.418	76.981	75.997	5388,80	2357,96	0,00	0,00	0,00	0,00	97,79%	99,45%	99,45%	79,26%	43,76%	34,68%	
<b>RH Piabanha**</b>	<b>706.976</b>	<b>624.084</b>	<b>376.524</b>	<b>356.831</b>	<b>19.562,80</b>	<b>11.878,96</b>	<b>11,04</b>	<b>0,00</b>	<b>11,04</b>	<b>0,00</b>	<b>53,26%</b>	<b>57,18%</b>	<b>57,18%</b>	<b>57,09%</b>	<b>60,72%</b>	<b>34,66%</b>	

\*NI – Não informado

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

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2015.

**Tabela 24. Esgotamento sanitário nos municípios da RH IV – 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							
Areal	11.879	10.319	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.	N.I.
Carmo	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	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.	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	65,25%	25,44%	25,44%	N.I.	0,00%	N.I.	
Petrópolis	298.017	283.282	248.342	245.530	12401,00	9943,00	10,91	0,00	10,91	0,00	83,33%	86,67%	86,67%	100,00%	80,20%	98,44%	
São José do Vale do Rio Preto	20.812	9.257	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.	N.I.
Sapucaia	17.608	13.336	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.	N.I.
Sumidouro	15.099	5.513	4.700	4.500	750,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,13%	81,63%	81,63%	N.I.	0,00%	N.I.	
Teresópolis	171.482	153.114	34.671	34.671	1954,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,22%	22,64%	22,64%	17,29%	0,00%	0,00%	
Três Rios	78.998	76.685	77.432	75.165	8372,81	283,82	0,00	0,00	0,00	0,00	98,02%	98,02%	98,02%	100,00%	3,39%	4,43%	
<b>RH Piabanha**</b>	<b>682.812</b>	<b>607.472</b>	<b>382.605</b>	<b>364.666</b>	<b>23.873,81</b>	<b>10.226,82</b>	<b>10,91</b>	<b>0,00</b>	<b>10,91</b>	<b>0,00</b>	<b>56,03%</b>	<b>60,03%</b>	<b>60,03%</b>	<b>68,98%</b>	<b>42,84%</b>	<b>29,55%</b>	

\*NI – Não informado

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

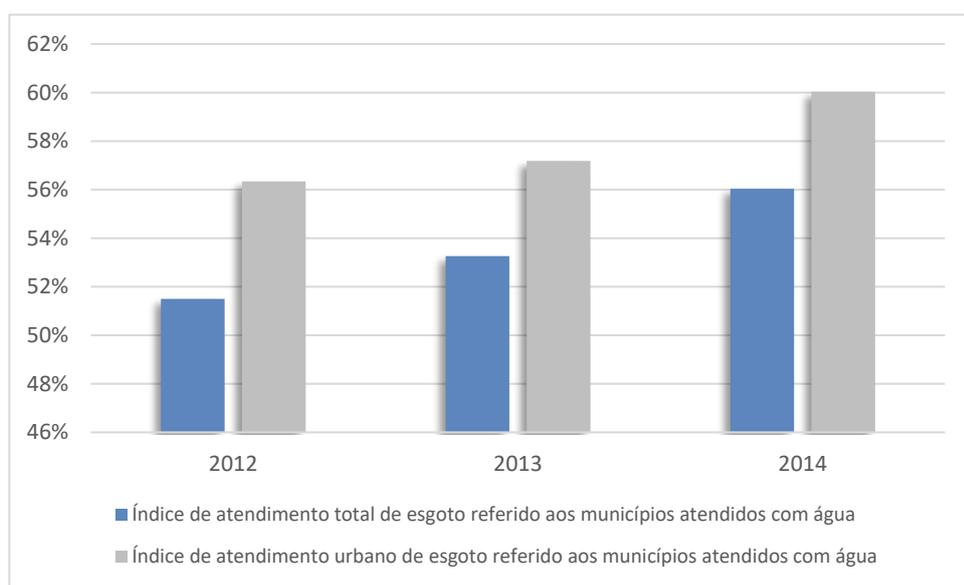
Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2015.

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

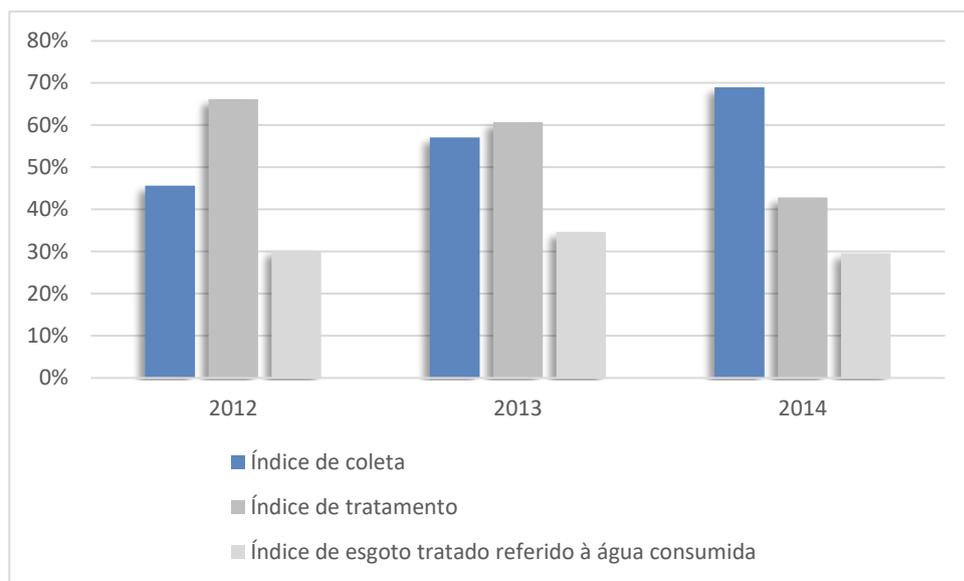
Acompanhando o número de habitantes, os índices de atendimento de esgotamento sanitário aumentaram ao longo dos três anos, assim como o índice de coleta. Os índices de tratamento, no entanto, sofreram uma considerável queda.

**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	693.827	615.285	357.344	346.674	51,50%	56,34%	45,61%	66,21%	30,20%
2013	706.976	624.084	376.524	356.831	53,26%	57,18%	57,09%	60,72%	34,66%
2014	682.812	607.472	382.605	364.666	56,03%	60,03%	68,98%	42,84%	29,55%



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



**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 Piabanha.

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

Município	Status PMSB
Areal	Concluído
Carmo	Concluído
Paraíba do Sul	Concluído
Paty do Alferes	Concluído
Petrópolis	Concluído
São José do Vale do Rio Preto	Concluído
Sapucaia	Concluído
Sumidouro	Concluído
Teresópolis	Concluído
Três Rios	Em elaboração

## 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 IV.

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

Município	Eventos
Areal	Deslizamentos, enchentes, granizos, incêndios florestais, vendavais ou tempestades
Carmo	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, erosão fluvial e incêndios florestais
Petrópolis	Alagamentos, deslizamentos, enxurradas, erosão fluvial e granizos
Paraíba do Sul	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, incêndios florestais e vendavais ou tempestades
Paty do Alferes	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, enxurradas e granizos
Três Rios	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, queda, tombamentos ou rolamento de rochas
São José do Vale do Rio Preto	Alagamentos, deslizamentos, enxurradas, estiagens e pragas vegetais
Sapucaia	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, queda, tombamento ou rolamento de rochas e vendavais ou tempestades
Sumidouro	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, enxurradas e queda, tombamento ou rolamento de rochas
Teresópolis	Deslizamentos, enchentes, erosão fluvial e vendavais ou tempestades

O Ministério da Integração Nacional, através da vertente Proteção e Defesa Civil, registrou dois reconhecimentos 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 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
Petrópolis	Enxurradas	Situação de emergência	29/01/2016	01/01/2016

Os mapas das Figuras 10 e 11 ilustram, respectivamente, as ocorrências de inundações e a vulnerabilidade à inundação dos trechos de cursos hídricos. Nota-se a presença de corpos hídricos com vulnerabilidade alta e média na RH IV, e que o município de Petrópolis é o mais afetado pelas ocorrências de inundação.



## 7. CONCLUSÃO

Este relatório aponta avanços e fragilidades na Região Hidrográfica IV – Piabanha 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 IV, há 2.230 usuários cadastrados. No entanto, apenas 9% destes estão regularizados juntos ao órgão responsável, e, dos regularizados, somente 23,5% possuem outorga de uso da água. Portanto, ações de fiscalização devem ser ampliadas na bacia para que ocorra a regularização de um número maior de usuários de recursos hídricos.

A Região Hidrográfica IV 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 a queda de todos os índices de esgotamento sanitário analisados no período de 2012 a 2014. O índice de tratamento permanece ainda 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 de 2012 para 2014, acompanhado do consumo *per capita*, que aumentou de 135 l/hab.dia para 138 l/hab.dia no período, o que indica que a população está consumindo cada vez mais água e que ações de conscientização em relação ao consumo consciente dos recursos hídricos devem ser desenvolvidas e implementadas.

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 Piabanha está um passo mais próximo da consolidação desses serviços, devido à situação da elaboração de seus Planos Municipais de Saneamento Básico, que 8 de 10 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 Piabanha. 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 Piabanha.

## 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 IV – Piabanha**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasinteriores/Qualificaodeguas/RHIV-Piabanha1/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/>>.