

Relatório de Situação Região Hidrográfica do Rio Dois Rios

2016



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

E-mail: agevap@agevap.org.br

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA



Comitê de Bacia da Região Hidrográfica Rio Dois Rios

Presidente

Licius de Sá Freire

Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ

Vice-Presidente

Paulo Roberto Araújo

Prefeitura Municipal de Cordeiro

Secretário

Maria Aparecida Borges Pimentel Vargas

Energisa Nova Friburgo Distribuidora de Energia S/A

Diretores

João Mendes da S. Neto

Instituto de Educação Socioambiental – IES Brasil

Viviane S. G. de Melo

Centro de Estudos e Conservação da Natureza – CECNA

Gilmara dos Santos Crespo

Lafarge Brasil S/A

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

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

PARTE I – CARACTERIZAÇÃO GERAL	13
1. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA	13
1.1 População	16
1.2 Índice de Desenvolvimento Humano – IDH	18
PARTE II – CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA.....	22
1. BALANÇO QUANTITATIVO E QUALITATIVO DOS RECURSOS HÍDRICOS	22
1.1 Balanço quantitativo.....	22
1.2 Balanço qualitativo.....	25
1.2.1 Análise da qualidade da água	25
1.2.2 Análise do Balanço Qualitativo.....	29
2. CADASTRO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA.....	31
3. OUTORGA	34
3.1 Usos que dependem de Outorga	35
3.2 Usos que independem de Outorga	37
4. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS	38
5. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	40
5.1 Abastecimento de água	41
5.2 Esgotamento sanitário	47
5.3 Plano Municipal de Saneamento Básico.....	53
6. EVENTOS CRÍTICOS	54
7. CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

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 Rio Dois Rios.	16
Figura 6. Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.....	19
Figura 7. Divisão da RH VII em UHP.....	23
Figura 8. Estações de Amostragem da Região Hidrográfica VII.....	27
Figura 9. Enquadramento dos rios federais da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. .	40
Figura 10. Registros de inundação.....	56
Figura 11. Vulnerabilidade dos corpos hídricos à inundação.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. População dos municípios pertencentes à Região Hidrográfica VII.....	17
Tabela 2. Índice de desenvolvimento humano dos municípios inseridos na RH VII	20
Tabela 3. Divisão da RH VII em UHP's.....	22
Tabela 4. Balanço hídrico por UHP da RH VII	24
Tabela 5. Porcentagem de utilização das vazões de referência e ambiental	24
Tabela 6. Peso fixado para cada variável do cálculo do IQA _{NSF}	26
Tabela 7. Faixas de qualidade da água segundo valores obtidos de IQA _{NSF}	27
Tabela 8. Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2014	28
Tabela 9. Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2015	28
Tabela 10. Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2016 (janeiro - setembro)	28
Tabela 11. Porcentagem da ocorrência dos IQA _{NSF} nos anos de 2014, 2015 e 2016.....	28
Tabela 12. Balanço hídrico qualitativo da RH VII.....	29
Tabela 13. Cadastros por finalidade e município.....	33
Tabela 14. Cadastros regularizados por finalidade e município	33
Tabela 15. Relação de usuários outorgados até outubro de 2016	35
Tabela 16. Outorgas e valor arrecadado por finalidade de uso até outubro de 2016	37
Tabela 17. Classificação das águas doces.....	39
Tabela 18. Abastecimento de água nos municípios da RH VII – 2012.....	43
Tabela 19. Abastecimento de água nos municípios da RH VII – 2013.....	44
Tabela 20. Abastecimento de água nos municípios da RH VII – 2014.....	45
Tabela 21. Dados de abastecimento de água para os anos de 2012, 2013 e 2014	46
Tabela 22. Esgotamento sanitário nos municípios da RH IX – 2012.....	49
Tabela 23. Esgotamento sanitário nos municípios da RH IX – 2013.....	50
Tabela 24. Esgotamento sanitário nos municípios da RH IX – 2014.....	51
Tabela 25. Consolidação de informações sobre esgotamento sanitário.....	52
Tabela 26. Situação da elaboração do PMSB na RH VII.....	54
Tabela 27. Eventos críticos prováveis nos municípios da RH VII	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Municípios integrantes da por faixa de população.	18
Gráfico 2. Comparativos entre IDH's: RH VII, RH III, RH IV, RH IX e nacional.....	21
Gráfico 3. Comparativo entre as vazões de referência, ambiental e demanda total.....	25
Gráfico 4. Comprometimento qualitativo e quantitativo das UHP's da RH VII.	30
Gráfico 5. Consumo per capita na RH VII.....	46
Gráfico 6. Índices de atendimento urbano e total na RH VII.....	47
Gráfico 7. Índice de perdas na rede na RH VII.	47
Gráfico 8. Índices de atendimento de esgoto na RH VII.	52
Gráfico 10. Índices de coleta, tratamento e esgoto tratado referido à água consumida. ...	53

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 Rio Dois Rios 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 2B1 (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 Rio Dois Rios e delega à AGEVAP as funções de Agência de Bacia da Região Hidrográfica Rio Dois Rios.

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.

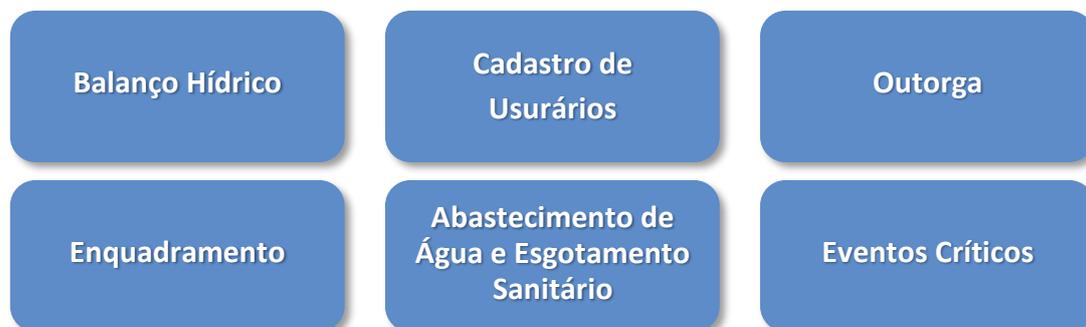


Figura 1. Estrutura da Caracterização Técnica do Relatório de Situação.

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 km², 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.

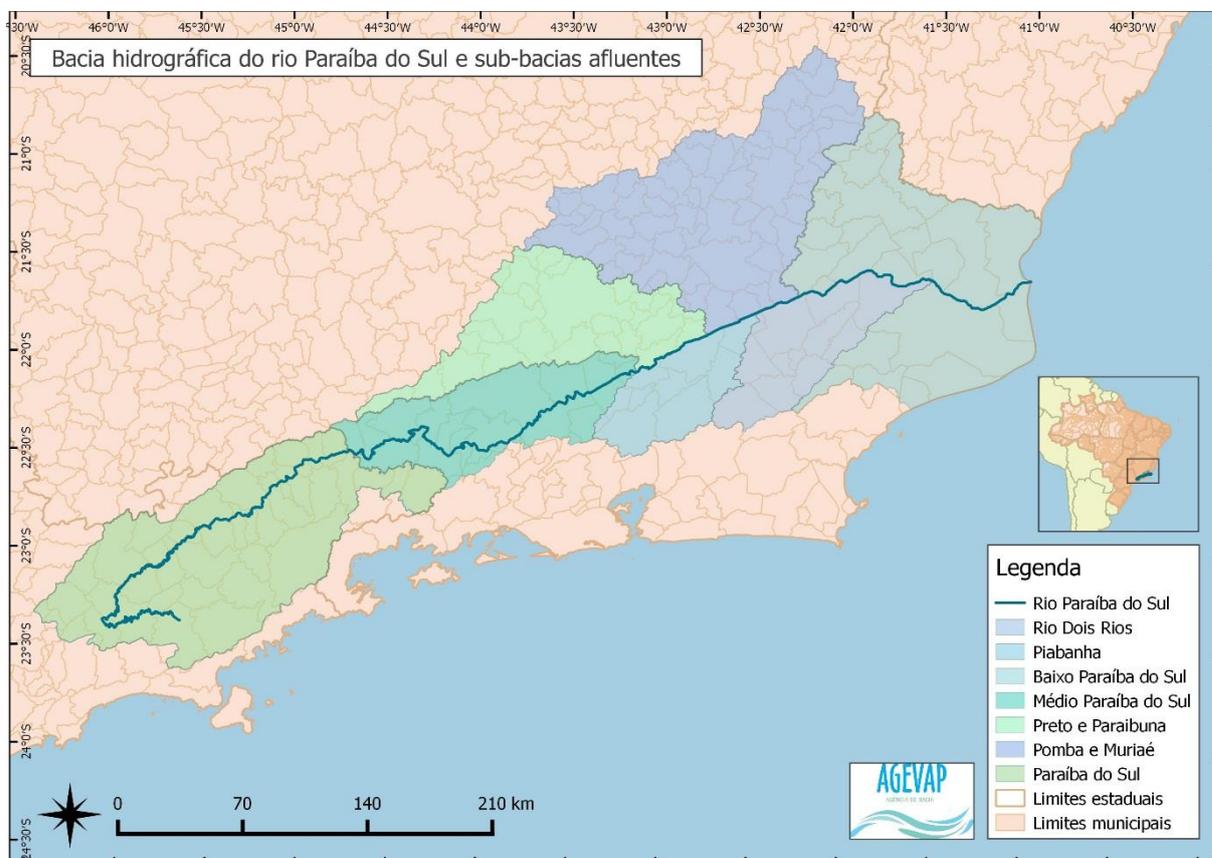


Figura 3. Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul e Sub-bacias.

A Região Hidrográfica Rio Dois Rios – RH VII situa-se ao longo da região central do estado do Rio de Janeiro até a região norte, 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 VII corresponde à área de atuação do Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios (Comitê Rio Dois Rios).

O Comitê Rio Dois Rios teve sua criação aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERHI em 28 de maio de 2008, sendo reconhecido e qualificado pelo Decreto Estadual nº 41.472, de 11 de setembro de 2008. Em 24 de novembro de 2015, foi dada nova redação a este pelo Decreto Estadual nº 45.460.

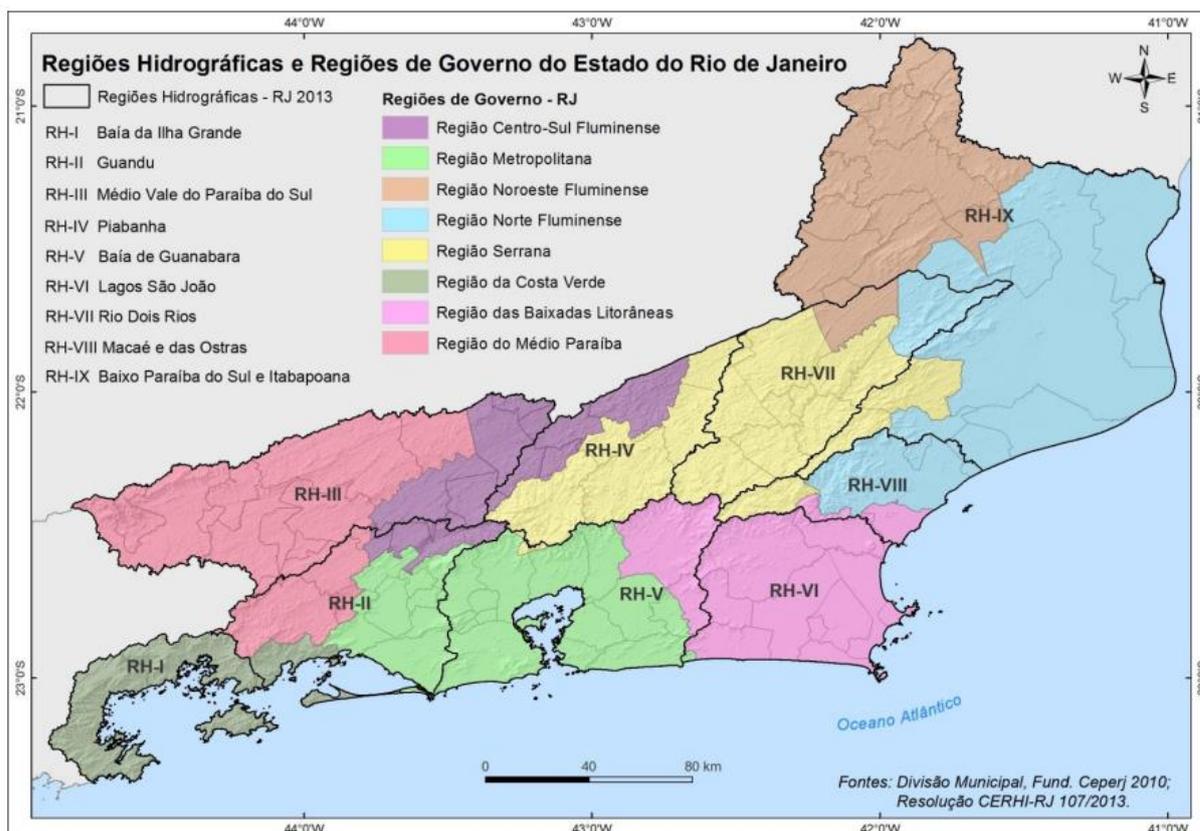


Figura 4. Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.

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

Integram o Comitê os municípios de Bom Jardim, Cantagalo, Cordeiro, Duas Barras, Itaocara, Macuco e São Sebastião do Alto, inseridos integralmente na Região Hidrográfica, e, ainda, parcialmente, os municípios de Carmo, Nova Friburgo, Santa Maria Madalena, São Fidélis e Trajano de Moraes, conforme pode ser observado na Figura 5.

A área de atuação do Comitê corresponde às bacias dos rios Negro e Dois Rios, do Córrego do Tanque e adjacentes, bem como à bacia da margem direita do Médio Inferior do rio Paraíba do Sul, cujos rios principais são o Bengalas, Negro, Grande e Dois Rios, com foz no município de São Fidélis.

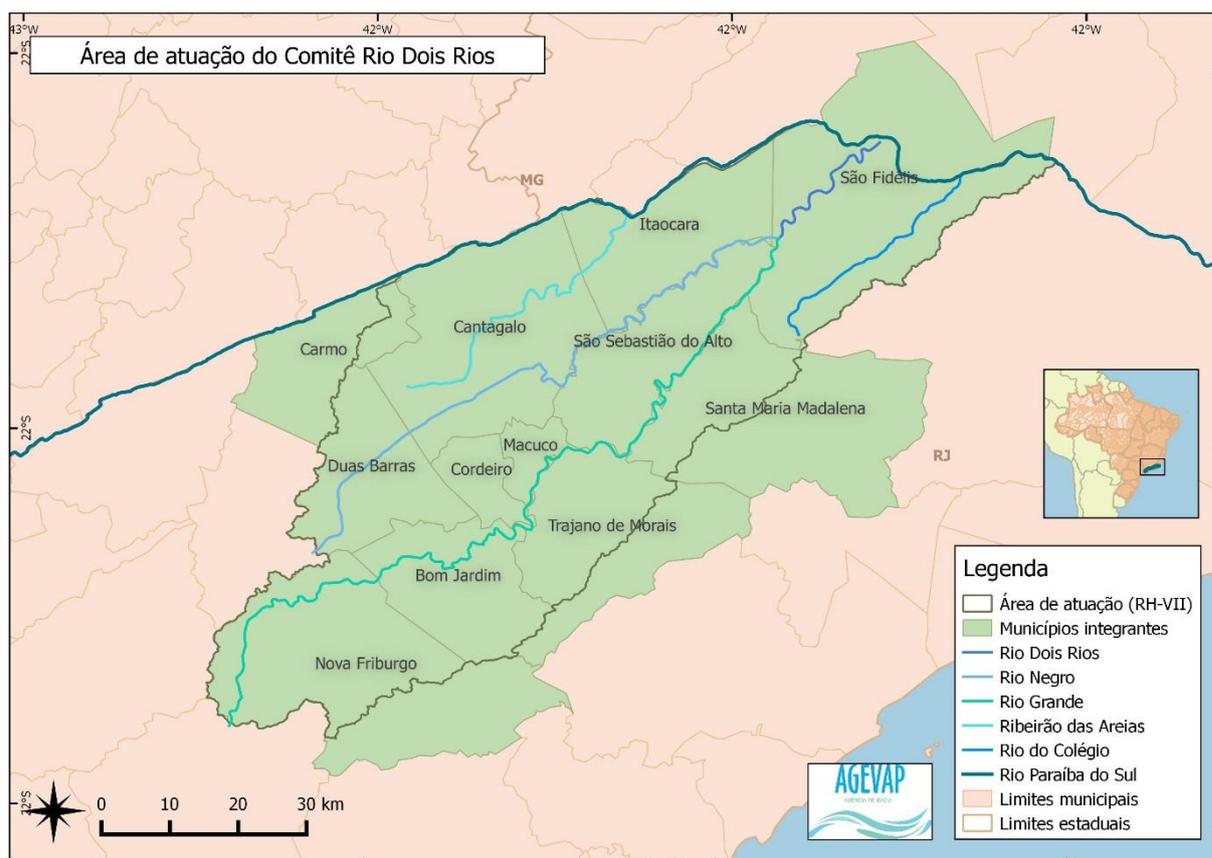


Figura 5. Área de atuação do Comitê Rio Dois Rios.

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 RH VII é de 371.255 habitantes, conforme Gráfico 1. Destes, 80% encontra-se em área urbana e 20% em área rural.

Da população total dos municípios integrantes do Rio Dois Rios, 93% está inserida na bacia, totalizando 345.311 habitantes, dos quais 83% estão em área urbana e 17% em área rural.

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

Tabela 1. População dos municípios pertencentes à Região Hidrográfica VII

Município	Distrito	População										
		Censo IBGE 2010			Bacia do Rio Dois Rios							
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total 1	Total 2				
Bom Jardim	Bom Jardim				12.202	2.623	14.825	25.333				
	Banquete	15.266	10.067	25.333	1.728	1.461	3.189					
	Barra Alegre				282	2.457	2.739					
	São José do Ribeirão				1.054	3.526	4.580					
Cantagalo	10.527				1.654	12.181						
Cantagalo	Boa Sorte	14.022	5.808	19.830	1.059	869	1.928	19.830				
	Euclidelândia				1.469	1.969	3.438					
	Santa Rita da Floresta				756	455	1.211					
	São Sebastião do Paraíba				211	861	1.072					
	Carmo				12.382	79	12.461					
Carmo	Córrego da Prata	13.470	3.964	17.434	360	372	732	14.030				
	Porto Velho do Cunha				728	109	837					
	Cordeiro				19.862	568	20.430		19.862	568	20.430	20.430
Duas Barras	Duas Barras	7.736	3.194	10.930	3.949	1.296	5.245	10.930				
	Fazenda do Campo				214	573	787					
	Monnerat				3.398	804	4.202					
	Vargem Grande				175	521	696					
Itaocara	Itaocara	17.326	5.573	22.899	12.650	997	13.647	22.899				
	Batatal				463	330	793					
	Estrada Nova				165	491	656					
	Jaguarembé				1.224	1.429	2.653					
	Laranjais				1.450	1.184	2.634					
	Portela				1.374	1.142	2.516					
Macuco	Macuco	4.593	676	5.269	4.593	676	5.269	5.269				
	Nova Friburgo				113.108	0	113.108					
	Amparo				2.370	2.550	4.920					
	Campo do Coelho				2.814	7.253	10.067					
	Conselheiro Paulino				159.372	22.710	182.082		32.463	0	32.463	175.683
	Muri				4.541	522	5.063					
	Riograndina				2.106	5.668	7.774					
	São Pedro da Serra				826	1.462	2.288					
Santa Maria Madalena	Santa Maria Madalena	5.932	4.389	10.321	4.877	953	5.830	6.591				
	Doutor Loréti				0	558	558					
	Renascença				2	200	202					
	Sossego				0	1	1					
São Fidélis	São Fidélis	29.679	7.864	37.543	21.340	1.946	23.286	28.788				
	Cambiasca				704	1.655	2.359					
	Colônia				1.202	1.941	3.143					
São Sebastião do Alto	São Sebastião do Alto	4.612	4.283	8.895	2.077	1.397	3.474	8.895				
	Ipituna				674	1.622	2.296					

Município	Distrito	População						
		Censo IBGE 2010			Bacia do Rio Dois Rios			
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total 1	Total 2
	Valão do Barro				1.861	1.264	3.125	
	Trajano de Moraes				2.556	483	3.039	
Trajano de Moraes	Doutor Elias	4.780	5.509	10.289	205	1.087	1.292	6.633
	Visconde de Imbé				922	1.380	2.302	
Total		296.650	74.605	371.255	286.923	58.388	345.311	345.311

Fonte: IBGE, 2010 e COHIDRO, 2014.

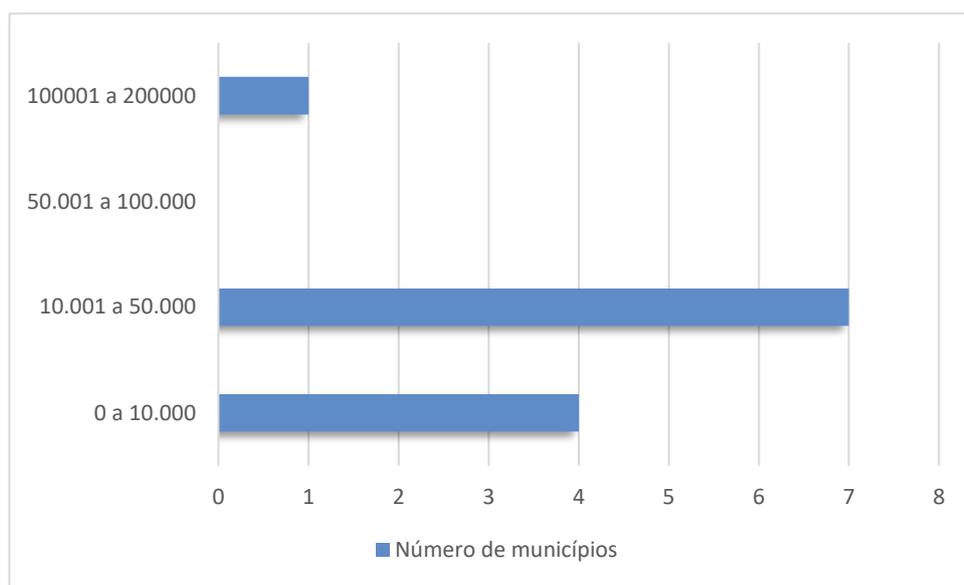


Gráfico 1. Municípios integrantes da RH Rio Dois Rios por faixa de população.

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.

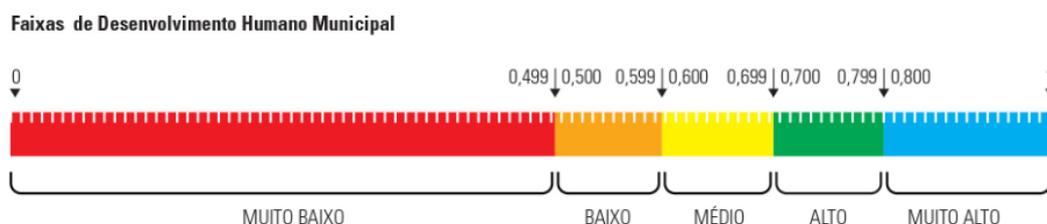


Figura 6. Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

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 VII. Uma vez que o IDH¹ 2010 do Brasil é 0,727, pode-se verificar que apenas 2 dos 12 municípios da bacia possuem IDHM acima do índice nacional.

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

Localidade	IDHM (2010)	IDHM Renda (2010)	IDHM Longevidade (2010)	IDHM Educação (2010)
Bom Jardim	0,660	0,707	0,809	0,503
Cantagalo	0,709	0,705	0,822	0,614
Carmo	0,696	0,683	0,813	0,608
Cordeiro	0,729	0,724	0,826	0,649
Duas Barras	0,659	0,677	0,790	0,534
Itaocara	0,713	0,696	0,820	0,635
Macuco	0,703	0,687	0,801	0,631
Nova Friburgo	0,745	0,758	0,846	0,645
Santa Maria Madalena	0,668	0,672	0,797	0,556
São Fidélis	0,691	0,685	0,787	0,611
São Sebastião do Alto	0,646	0,638	0,789	0,536

¹Dados publicados em 2013 com informações de 2010.

Localidade	IDHM (2010)	IDHM Renda (2010)	IDHM Longevidade (2010)	IDHM Educação (2010)
Trajano de Moraes	0,667	0,668	0,813	0,547

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

O Gráfico 2 faz o comparativo entre o IDH médio da RH VII 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 IV – Piabanha e RH IX – Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana). Observa-se que o IDH médio da RH VII se encontra ligeiramente abaixo do IDH nacional e da RH III e igual ou maior ao IDH da RH IV e da RH IX.

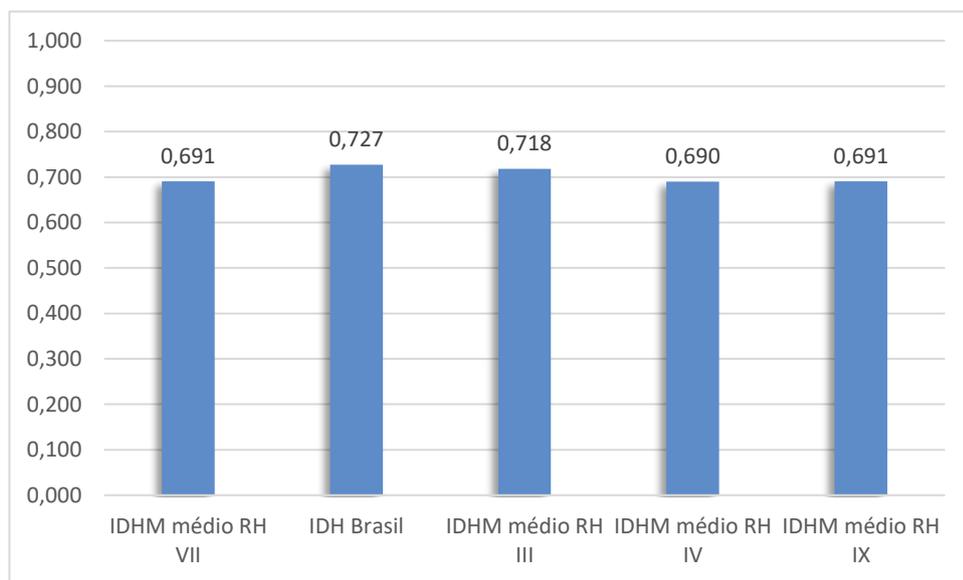


Gráfico 2. Comparativos entre IDH's: RH VII, RH III, RH IV, RH IX e nacional.

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 VII foi dividida conforme Tabela 3 e Figura 7.

Tabela 3. Divisão da RH VII em UHP's

UHP	Nome UHP
VII-a	Rio Dois Rios
VII-b	Ribeirão das Areias e do Quilombo
VII-c1	Córrego do Tanque e afluentes Margem Direita do Paraíba do Sul
VII-c2	Rio do Colégio e afluentes Margem Direita do Paraíba do Sul

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

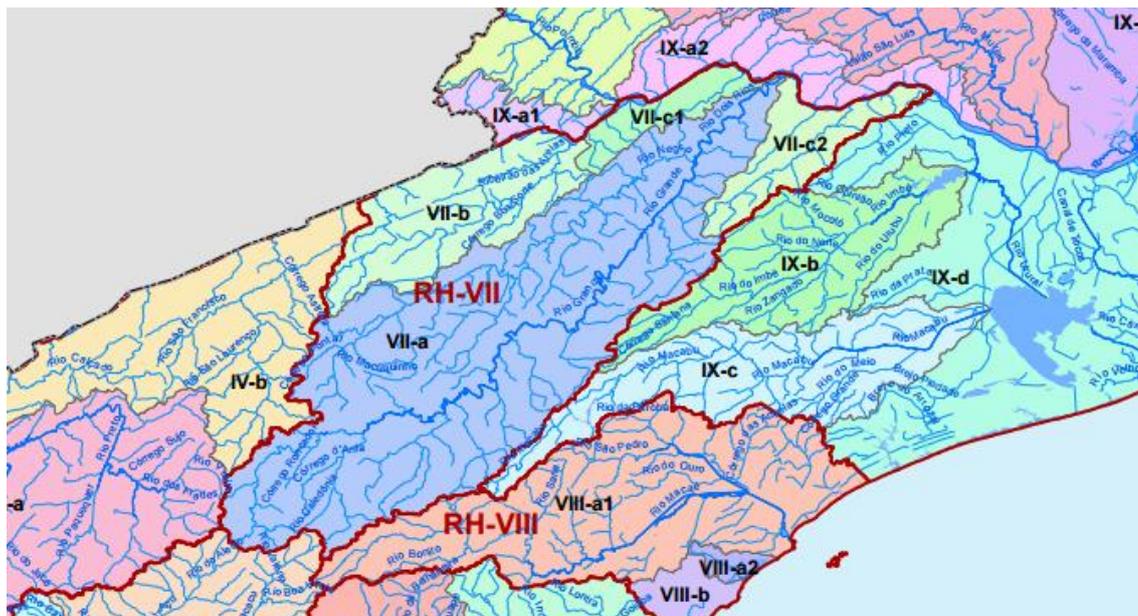


Figura 7. Divisão da RH VII em UHP.

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 VII 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 VII. Dentre as UHP's da região, podemos destacar a UHP VII-c1 com o maior comprometimento de sua disponibilidade hídrica, utilizando quase todo o valor de sua $Q_{7,10}$ e mais de uma vez e meia sua vazão ambiental. O restante das unidades possui baixo comprometimento.

Tabela 4. Balanço hídrico por UHP da RH VII

UHP	$Q_{7,10}$ (m ³ /s)	Demandas (m ³ /s)					Total	Balanço Hídrico (m ³ /s)
		Abastec. Humano	Indústria	Mineração	Agricultura	Criação Animal		
VII-a	13,00	0,2116	0,2451	0,0012	0,0915	0,0778	0,6272	12,37
VII-b	1,20	-	-	-	0,0293	0,0274	0,0567	1,14
VII-c1	0,12	0,0124	-0,0017	-	0,0267	0,0093	0,0973	0,63
VII-c2	0,61	0,0225	-	0,0139	-	0,0141	0,0506	0,56

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

UHP	$Q_{7,10}$	Vazão ambiental	Demanda total	Demanda / $Q_{7,10}$	Demanda / Vazão ambiental
VII-a	13,00	6,50	0,63	4,82%	9,65%
VII-b	1,20	0,60	0,06	4,73%	9,46%
VII-c1	0,12	0,06	0,10	81,08%	162,17%
VII-c2	0,61	0,31	0,05	8,29%	16,59%

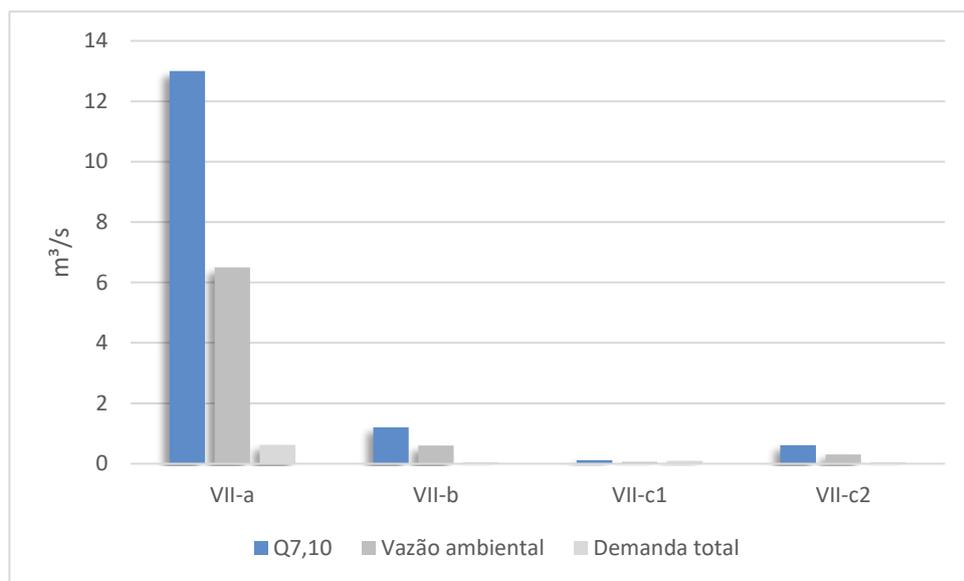


Gráfico 3. Comparativo entre as vazões de referência, ambiental e demanda total

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 ₂	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).

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1 \quad \text{Equação 4.}$$

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 Rio Dois Rios através de 4 estações de amostragem, conforme Figura 8.

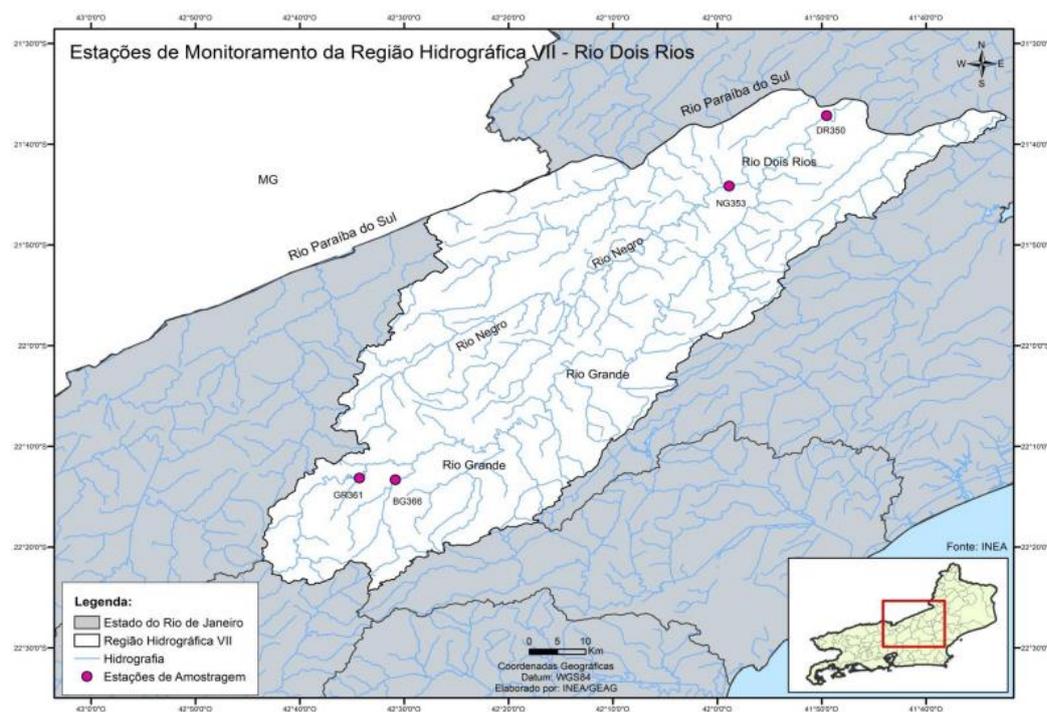


Figura 8. Estações de Amostragem da Região Hidrográfica VII.

Fonte: Boletim da Qualidade das Águas da Região Hidrográfica VII do Estado do Rio de Janeiro – INEA, 2015.

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, e a Tabela 11 apresenta a porcentagem de cada índice ao longo dos anos.

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	
BG0366	Rio Bengala	Nova Friburgo		40,5	41,3		45,6		38,5					39,2		41,0
DR0350	Rio Dois Rios	São Fidelis	68,2		63,9		74,2		76,2		71,0		71,2			70,8
GR0361	Rio Grande	Nova Friburgo		70,7	60,1		60,8		64,8				70,5			65,4
NG0353	Rio Negro	Itaocara	63,8		65,7		68,6		73,6		68,3		72,2			68,7

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	
BG0366	Rio Bengala	Nova Friburgo		32,3							76,1					54,2
DR0350	Rio Dois Rios	São Fidelis			62,2								63,9			63,1
GR0361	Rio Grande	Nova Friburgo		67,5							43,5					55,5
NG0353	Rio Negro	Itaocara			64,4								49,9			57,2

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

Estação de Amostragem	Localização	Município	2013													
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média	
BG0366	Rio Bengala	Nova Friburgo						45,9								45,9
DR0350	Rio Dois Rios	São Fidelis			67,6											67,6
GR0361	Rio Grande	Nova Friburgo						65,7								65,7
NG0353	Rio Negro	Itaocara			68,9											68,9

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_{NSF} nos anos de 2014, 2015 e 2016

Classificação	Ano		
	2014	2015	2016
Excelente	0,00%	0,00%	0,00%

Classificação	Ano		
	2014	2015	2016
Boa	36,36%	12,50%	0,00%
Média	36,36%	50,00%	75,00%
Ruim	27,27%	37,50%	25,00%
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 estes 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 VII-b não possui dados de carga e vazão de diluição.

Tabela 12. Balanço hídrico qualitativo da RH VII

UHP	Disponibilidade $Q_{7,10}$ (m ³ /s)	DBO Lançado (Kg/dia)	Vazão de Diluição (m ³ /s)	Balanço hídrico qualitativo (m ³ /s)	Vazão de diluição / Disponibilidade
VII-a	13,0	5.867,50	10,87	2,13	83,62%
VII-b	1,2	-	-	-	-

UHP	Disponibilidade $Q_{7,10}$ (m ³ /s)	DBO Lançado (Kg/dia)	Vazão de Diluição (m ³ /s)	Balanco hídrico qualitativo (m ³ /s)	Vazão de diluição / Disponibilidade
VII-c1	0,1	322,70	0,60	-0,48	500,00%
VII-c2	0,6	668,95	1,24	-0,63	203,28%

Ao analisar o balanço qualitativo da RH VII, percebemos que as UHP's para as quais existem dados de carga e vazão de diluição estão muito comprometidas. A UHP VII-c1 necessitaria de, aproximadamente, cinco vezes sua vazão de diluição para consumir toda a carga orgânica atualmente lançada nesta altura do corpo hídrico.

Em resumo, o Gráfico 4 expõe o comprometimento qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos de cada UHP da Região Hidrográfica Rio Dois Rios, 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.

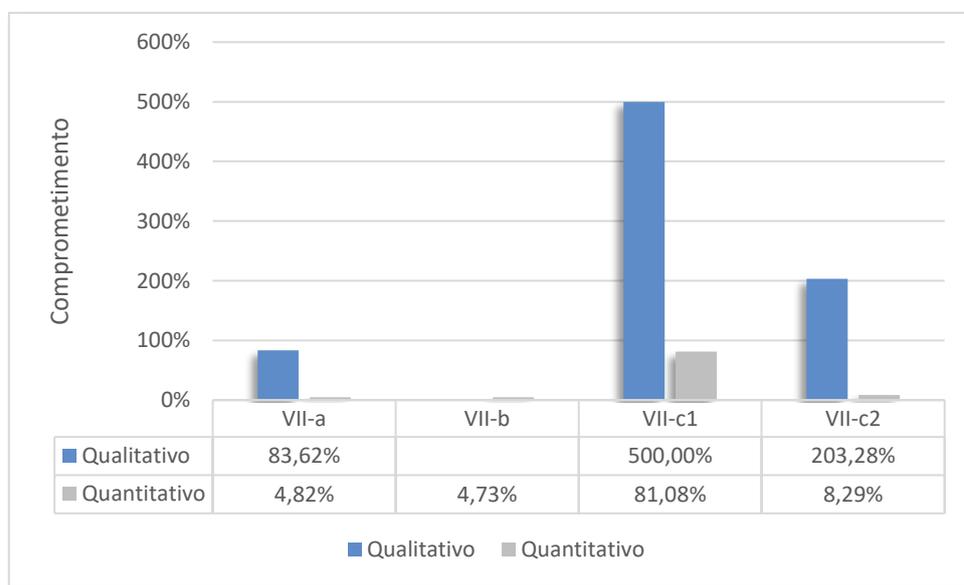


Gráfico 4. Comprometimento qualitativo e quantitativo das UHP's da RH VII.

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, o que pode indicar carência nos sistemas de esgotamento

sanitário dos municípios da região. A UHP VII-c1 encontra-se também em estado avançado de comprometimento quantitativo de seus recursos hídricos.

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 Rio Dois Rios teve, até o mês de outubro de 2016, 2.596 empreendimentos cadastrados, incluindo usos significantes e insignificantes, conforme Tabela 1313. Desse total, 233 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	Termoelétrica	Subtotal
Bom Jardim	1	0	38	0	8	237	4	31	0	319
Cantagalo	1	0	80	0	8	6	4	8	0	107
Carmo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cordeiro	1	0	2	0	0	0	0	5	0	8
Duas Barras	3	1	5	0	1	93	0	4	0	107
Itaocara	2	1	140	1	3	154	0	34	0	335
Macuco	1	0	6	0	1	0	0	2	0	10
Nova Friburgo	1	3	16	0	44	446	5	479	0	994
Santa Maria Madalena	1	0	40	1	1	3	4	10	0	60
São Fidélis	2	0	28	0	2	386	7	15	0	440
São Sebastião do Alto	2	0	34	0	0	85	1	6	0	128
Trajano de Moraes	2	0	14	0	0	34	2	36	0	88
Subtotal	17	5	403	2	68	1.444	27	630	0	2.596

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

A maior quantidade de declarações é para a finalidade “Irrigação”, com 1.444 declarações. A seguir, vem a finalidade “Outro” com 630 declarações. Esse alto número se deve ao fato de que alguns usuários estão nesta categoria por apresentarem mais de uma finalidade para as captações e lançamentos. Nova Friburgo se destaca como o município que possui maior número de cadastros, 994.

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	Subtotal
Bom Jardim	1	0	0	0	4	0	1	7	0	13
Cantagalo	1	0	2	0	4	0	2	4	0	13
Carmo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cordeiro	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2

Municípios	Abastecimento Público	Aquicultura	Criação Animal	Esgotamento Sanitário	Indústria	Irrigação	Mineração	Outro	Termoelétrica	Subtotal
Duas Barras	3	0	0	0	0	2	0	3	0	8
Itaocara	2	1	4	1	1	1	0	2	0	12
Macuco	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3
Nova Friburgo	1	1	1	0	21	7	0	128	0	159
Santa Maria Madalena	1	0	0	0	0	0	0	2	0	3
São Fidélis	2	0	0	0	1	2	4	5	0	14
São Sebastião do Alto	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3
Trajano de Moraes	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3
Subtotal	17	2	7	1	32	12	9	153	0	233

Fonte: CNARH – INEA, 2016.

As finalidades com o maior número de cadastros regularizados são “Indústria” e “Outro”, e o município, Nova Friburgo.

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 Rio Dois Rios 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 83% do valor total.

Tabela 15. Relação de usuários outorgados até outubro de 2016

Razão Social	CNARH	Finalidade	Cota 2016
Fábrica de Rendas Arp S.A.	330005059900	Indústria	R\$ 4.692,36

Razão Social	CNARH	Finalidade	Cota 2016
Águas de Nova Friburgo - RH VII	330005059748	Saneamento	R\$ 247.894,66
Cedae Inter.Cord/Cant/Duas Bar	330006862277	Saneamento	R\$ 36.151,05
Cedae Bom Jardim	330005059233	Saneamento	R\$ 15.306,14
Cedae Cantagalo	330005096511	Saneamento	R\$ 4.868,37
Cedae Cordeiro	330005063931	Saneamento	R\$ 3.229,21
Cedae Duas Barras	330005058695	Saneamento	R\$ 8.129,97
Cedae Itaocara	330005018715	Saneamento	R\$ 2.728,49
Cedae Macuco	330005097240	Saneamento	R\$ 5.673,67
Cedae Sao Sebastiao do Alto	330005294313	Saneamento	R\$ 2.562,67
Cedae Santa Maria Madalena	330005255687	Saneamento	R\$ 10.183,57
Votorantim Cimentos Brasil Ltda - Cantagalo	330005051925	Indústria	R\$ 10.987,14
Fapasa - Fábrica de Papel Ltda.	330005056218	Indústria	R\$ 8.386,55
Fazenda Soledade Ltda.	330005056307	Indústria	R\$ 335,23
Filó S.A	330005057451	Indústria	R\$ 678,78
Hak Fábrica de Fusos e Passamanaria Ltda	330005056480	Indústria	R\$ 207,38
Holcim (Brasil) S.A - Cantagalo	330005070555	Indústria	R\$ 4.399,32
Indústrias Sinimbu S/A.	330005056803	Indústria	R\$ 503,84
Stam Metalúrgica S/A.	330005056994	Indústria	R\$ 828,49
Lafarge Brasil S/A (Portland) - Cantagalo	330005057370	Indústria	R\$ 18.182,52
Recapa Serra Ltda	330005800383	Indústria	R\$ 73,86
Nova Friburgo Comércio e Indústria Ltda	330005834954	Indústria	R\$ 95,04
Cedae Inter. São Sebastião Do Alto - Itaocara	330006863672	Saneamento	R\$ 4.419,18
Frivel Friburgo Veículos S/A	330005718024	Outro	R\$ 98,37
Auto Viação 1001	330006009507	Outro	R\$ 120,42
CBS - Indústria Comércio Importação e Exportação Ltda	330006043527	Indústria	R\$ 158,10
Lafarge Brasil S/A (Centralbeton) - Nova Friburgo	330006086501	Indústria	R\$ 77,59
Extra-Areia Ronca Pau Ltda ME	330007714530	Mineração	R\$ 75,80
Rio Grande Minérios Ltda	330007708131	Mineração	R\$ 85,47
Hercules Neves	330007909030	Aquicultura	R\$ 43,17
J.P Conquista Mineradora Ltda Me	330007884614	Mineração	R\$ 148,02
Materiais de Construção Caçamba Dourada Ltda.	330007373016	Mineração	R\$ 226,58
Rezeile Materiais de Construção Ltda-Me	330007268220	Mineração	R\$ 108,97
Nova Era Mineração Ltda	330008875325	Mineração	R\$ 2.566,08

Razão Social	CNARH	Finalidade	Cota 2016
Cooperativa Regional Agropecuária De Macuco Ltda.	330008888818	Indústria	R\$ 940,33
Haga S.A. Industria E Comercio	330008787035	Indústria	R\$ 400,69
Consórcio Rio Bengalas	330007803045	Outro	R\$ 69,12
Pedracom Pedreiras Ltda	330005796335	Indústria	R\$ 141,27
Condomínio do Cadima Shopping	330007780754	Outro	R\$ 137,98
Condomínio Friburgo Shopping Center	330005810184	Outro	R\$ 123,23
Casa de Saúde São Lucas S/A	330005794472	Outro	R\$ 109,60
Celles Cordeiro Alimentos Ltda	330006887695	Indústria	R\$ 710,35
Condomínio Do Parque Santa Terezinha	330009074105	Outro	R\$ 508,21
Odebrecht Ambiental - Macaé S.A	330009453203	Esgotamento Sanitário	R\$ 7.806,55
M. Thurler & Cia Ltda	330009550586	Outro	R\$ 29,95
Odebrecht Ambiental - Macaé S.A	330009550586	Esgotamento Sanitário	R\$ 7.806,55
M. Thurler & Cia Ltda	330009453203	Outro	R\$ 29,95
Total			R\$ 413.039,84

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

Finalidade	Outorgas	Valor arrecadado
Aquicultura	1	R\$ 43,17
Criação Animal	0	R\$ 0,00
Indústria	18	R\$ 51.798,84
Irrigação	0	R\$ 0,00
Mineração	6	R\$ 3.210,92
Outro	9	R\$ 1.226,83
Saneamento	11	R\$ 341.146,98
Termoelétrica	0	R\$ 0,00
Esgotamento sanitário	2	R\$ 15.613,10
Total	47	R\$ 413.039,84

Fonte: CNARH – INEA, 2016.

3.2 Usos que independem de Outorga

- a) 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;

- b) 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 diários².

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

² Leis Estaduais nº 4.247/2003 e nº 5.234/2008

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.

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 Rio Dois Rios, 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 99 mostra o enquadramento destes rios.

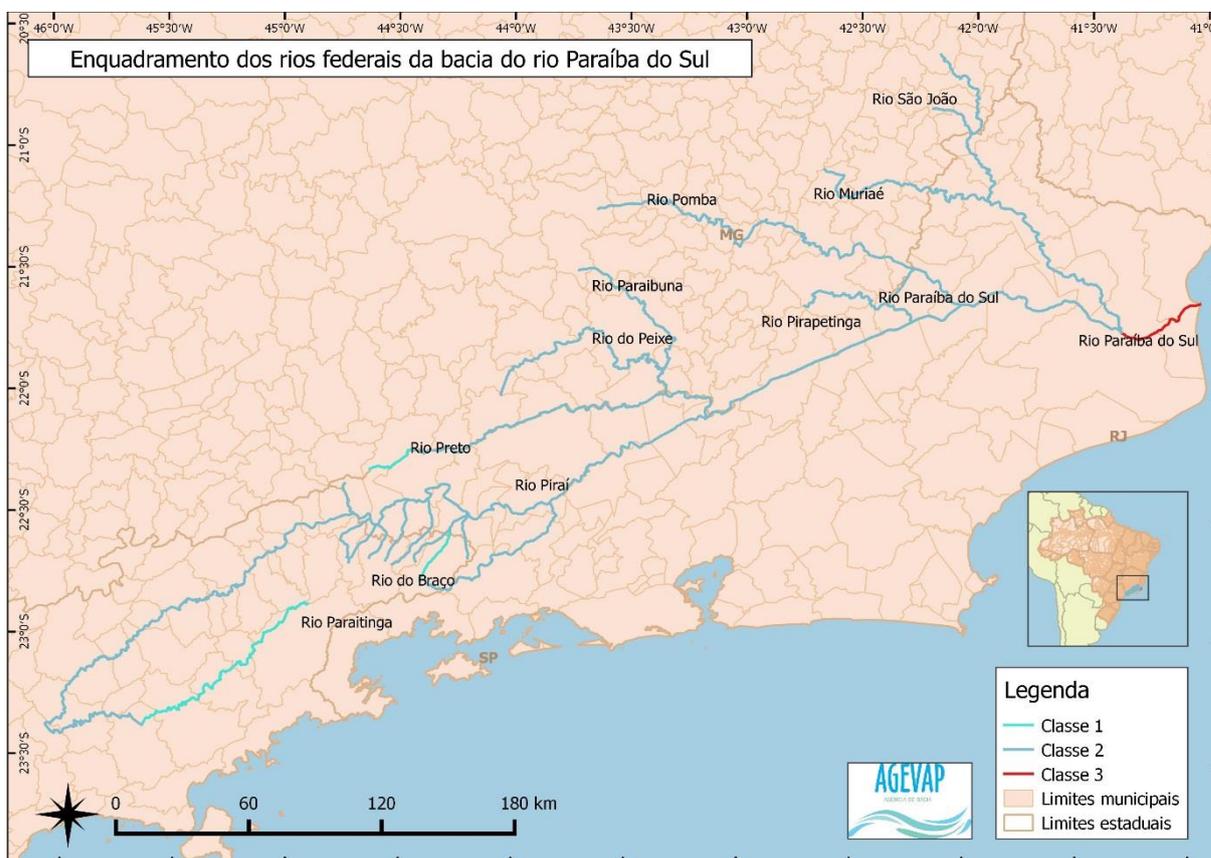


Figura 9. Enquadramento dos rios federais da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

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 Rio Dois Rios 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 Rio Dois Rios, 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 VII – 2012

Município	POPULAÇÃO (hab)				VOLUMES DE ÁGUA (1.000 m³/ano)							Consumo <i>per capita</i> (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				
Bom Jardim	25.738	15.510	15.143	9.125	1.817,00	0,00	0,00	0,00	1.817,00	0,00	1.375,00	248,80	58,84%	58,80%	24,33%
Cantagalo	19.830	14.022	13991	9893	314,00	0,00	1.176,00	0,00	314,00	0,00	880,00	172,30	70,55%	70,60%	40,94%
Carmo	17.758	13.720	17.700	9.000	693,00	N.I.	1.600,00	0,00	556,00	50,00	1.343,00	207,90	99,67%	65,60%	41,43%
Cordeiro	20.707	20.131	19.906	19.353	2.827,00	0,00	0,00	980,00	2.827,00	0,00	2.367,00	190,90	96,13%	96,10%	16,27%
Duas Barras	11.020	7.800	8.250	5.839	493,00	0,00	0,00	0,00	493,00	0,00	400,00	179,80	74,86%	74,90%	18,86%
Itaocara	22.884	17.315	19.524	14.772	3.545,00	0,00	62,00	0,00	3.480,00	57,00	2.485,00	348,70	85,32%	85,30%	31,11%
Macuco	5.327	4.644	5.095	4.441	785,00	0,00	0,00	0,00	785,00	0,00	517,00	291,20	95,64%	95,60%	34,14%
Nova Friburgo	183.391	160.518	152.461	152.461	15.611,93	781,00	0,00	0,00	15.611,93	0,00	8.811,30	160,20	83,13%	95,00%	40,59%
Santa Maria Madalena	10.298	5.919	4.997	2.872	951,00	0,00	0,00	0,00	0,00	951,00	331,00	181,50	48,52%	48,50%	65,19%
São Fidélis	37.657	29.769	28.043	22.169	4.117,00	0,00	0,00	0,00	4.117,00	0,00	2.069,00	202,10	74,47%	74,50%	49,74%
São Sebastião do Alto	8.970	4.651	4.637	2.404	576,00	0,00	0,00	0,00	576,00	0,00	328,00	193,80	51,69%	51,70%	43,06%
Trajano de Moraes	10.327	4.798	2.694	1.252	323,00	0,00	0,00	0,00	323,00	0,00	164,00	166,80	26,09%	26,10%	49,23%
RH Rio Dois Rios**	373.907	298.797	292.441	253.581	32.052,93	781,00	2.838,00	980,00	30.899,93	1.058,00	21.070,30	207,35	78,21%	84,87%	38,23%

*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 VII – 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				
Bom Jardim	25.969	15.649	15.409	9.286	1.822,00	0,00	0,00	0,00	1.822,00	0,00	1.382,00	247,86	59,34%	59,34%	24,15%
Cantagalo	19.825	14.018	13991	9893	315,00	0,00	1.180,00	0,00	315,00	0,00	885,00	173,30	70,57%	70,57%	40,80%
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.
Cordeiro	20.863	20.283	20.672	20.098	2.835,00	0,00	0,00	0,00	2.835,00	0,00	2.379,00	188,51	99,08%	99,09%	16,08%
Duas Barras	11.070	7.835	8.333	5.898	494,00	0,00	0,00	0,00	494,00	0,00	402,00	132,83	75,28%	75,28%	18,62%
Itaocara	22.870	17.304	19.524	14.772	3.556,00	0,00	62,00	0,00	3.490,00	57,00	2.498,00	350,53	85,37%	85,37%	30,96%
Macuco	5.360	4.672	5.254	4.580	787,00	0,00	0,00	0,00	787,00	0,00	520,00	275,32	98,02%	98,03%	33,93%
Nova Friburgo	184.122	161.158	153.224	153.224	15.873,78	793,70	0,00	0,00	15.873,78	0,00	8.857,00	158,76	83,22%	95,08%	41,27%
Santa Maria Madalena	10.282	5.910	4.997	2.872	954,00	0,00	0,00	0,00	0,00	954,00	333,00	182,58	48,60%	48,60%	65,09%
São Fidélis	37.717	29.817	28.292	22.366	4.129,00	0,00	0,00	0,00	4.129,00	0,00	2.080,00	202,31	0,75	0,75	0,50
São Sebastião do Alto	9.012	4.673	4.681	2.427	578,00	0,00	0,00	0,00	578,00	0,00	330,00	194,06	51,94%	51,94%	42,91%
Trajano de Moraes	10.347	4.807	2.709	1.259	324,00	0,00	0,00	0,00	324,00	0,00	165,00	167,33	26,18%	26,19%	49,07%
RH Rio Dois Rios**	357.437	286.126	277.086	246.675	31.667,78	793,70	1.242,00	0,00	30.647,78	1.011,00	19.831,00	190,80	77,52%	86,21%	38,25%

*NI – Não informado

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

Fonte: SNIS, 2016.

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

Município	POPULAÇÃO (hab)				VOLUMES DE ÁGUA (1.000 m³/ano)							Consumo <i>per capita</i> (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				
Bom Jardim	26.126	15.744	15.818	9.532	1.827,00	0,00	0,00	0,00	1.827,00	0,00	1.384,00	242,85	60,55%	60,54%	24,25%
Cantagalo	19.792	13.995	14112	9979	316,00	0,00	1.184,00	0,00	316,00	0,00	886,00	172,75	71,30%	71,30%	40,93%
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.
Cordeiro	20.965	20.382	20.793	20.215	2.844,00	0,00	0,00	986,00	2.844,00	0,00	2.382,00	184,48	99,18%	99,18%	16,24%
Duas Barras	11.096	7.853	8.505	6.019	495,00	0,00	0,00	0,00	495,00	0,00	403,00	131,14	76,65%	76,65%	18,59%
Itaocara	22.824	17.269	20.314	15.370	3.567,00	0,00	62,00	0,00	3.500,00	57,00	2.500,00	343,86	89,00%	89,00%	31,11%
Macuco	5.380	4.690	5.372	4.683	789,00	0,00	0,00	0,00	789,00	0,00	521,00	268,66	99,85%	99,85%	33,97%
Nova Friburgo	184.460	161.453	153.990	153.990	15.888,80	794,00	0,00	0,00	15.888,80	0,00	8.395,14	149,74	83,48%	95,38%	44,38%
Santa Maria Madalena	10.253	5.893	5.032	2.892	957,00	0,00	0,00	0,00	0,00	957,00	333,00	181,94	49,08%	49,08%	65,20%
São Fidélis	37.710	29.811	19.718	15.588	4.141,00	0,00	0,00	0,00	4.141,00	0,00	2.082,00	237,62	52,29%	52,29%	49,72%
São Sebastião do Alto	9.033	4.684	4.703	2.439	580,00	0,00	0,00	0,00	580,00	0,00	330,00	192,69	52,06%	52,07%	43,10%
Trajano de Moraes	10.348	4.807	2.771	1.288	325,00	0,00	0,00	0,00	325,00	0,00	165,00	164,98	26,78%	26,79%	49,23%
RH Rio Dois Rios**	357.987	286.581	271.128	241.995	31.729,80	794,00	1.246,00	986,00	30.705,80	1.014,00	19.381,14	183,86	75,74%	84,44%	39,78%

*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 principais informações sobre o abastecimento de água na RH VII.

Observa-se que o atendimento à população não acompanhou o crescimento populacional, resultando na queda dos índices. O consumo *per capita* também teve uma queda, enquanto o índice de perdas aumentou no período, ainda que muito pouco.

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	373.907	298.797	292.441	253.581	207,35	78,21%	84,87%	38,23%
2013	357.437	286.126	277.086	246.675	190,80	77,52%	86,21%	38,25%
2014	357.987	286.581	271.128	241.995	183,86	75,74%	84,44%	39,78%

Fonte: SNIS, 2016.

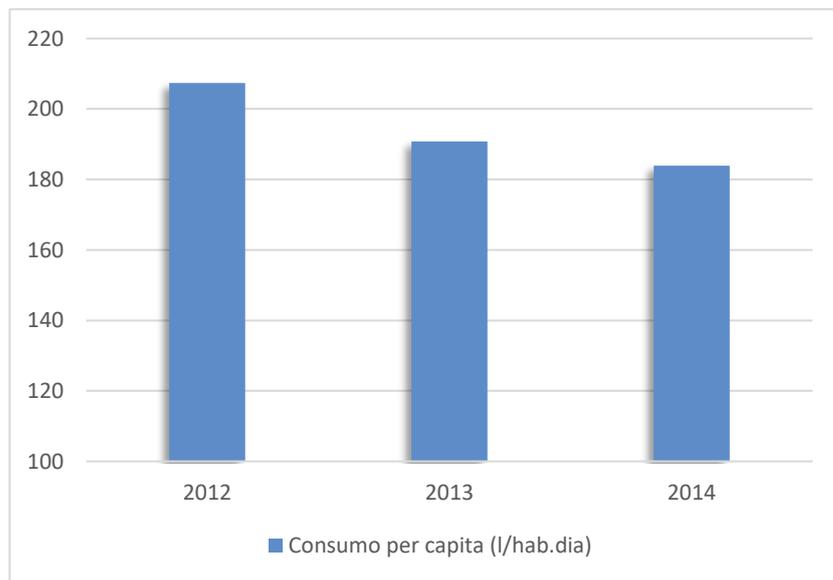


Gráfico 5. Consumo *per capita* na RH VII.

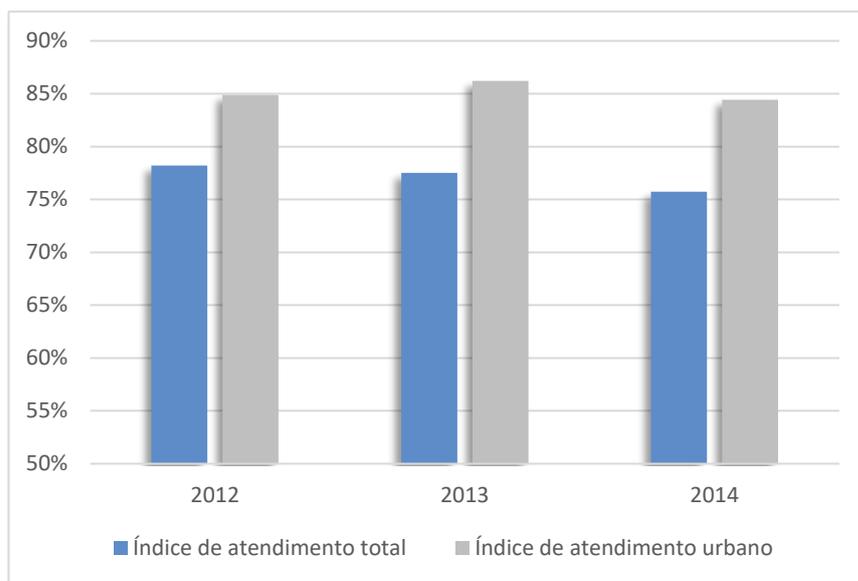


Gráfico 6. Índices de atendimento urbano e total na RH VII.

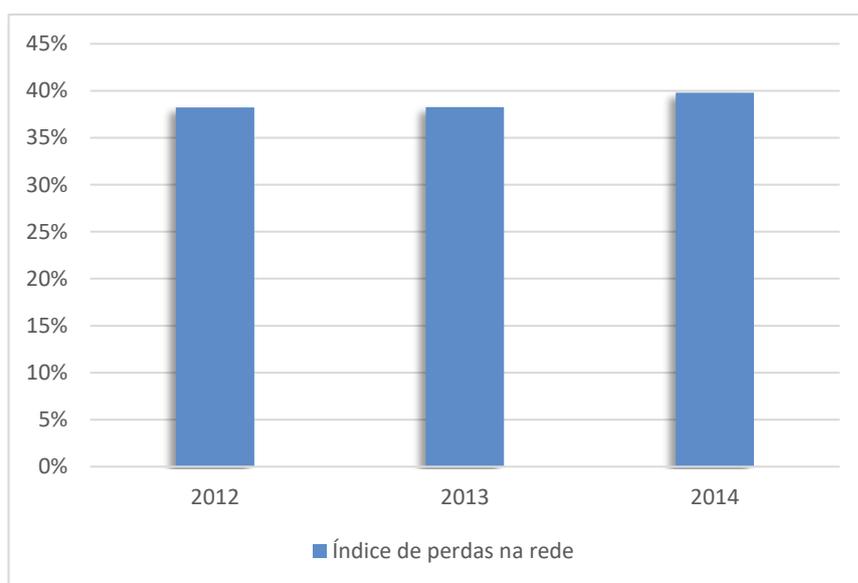


Gráfico 7. Índice de perdas na rede na RH VII.

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 VII, 82,6% 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 Rio Dois Rios, 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 IX – 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						
Bom Jardim	25.738	15.510	18.200	15.266	1062,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	70,71%	98,43%	98,43%	77,24%	0,00%	0,00%
Cantagalo	19.830	14.022	14.022	14.022	798,80	135,54	0,00	0,00	0,00	0,00	70,71%	100,00%	100,00%	90,77%	16,97%	15,40%
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.
Cordeiro	20.707	20.131	9.536	9.536	837,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,05%	47,37%	47,37%	60,35%	0,00%	0,00%
Duas Barras	11.020	7.800	1.557	1.557	84,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,13%	19,96%	19,96%	21,00%	0,00%	0,00%
Itaocara	22.884	17.315	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.
Macuco	5.327	4.644	2.444	2.444	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,88%	52,63%	52,63%	37,91%	0,00%	0,00%
Nova Friburgo	183.391	160.518	146.753	146.753	7583,34	4417,72	0,00	0,00	0,00	0,00	80,02%	91,42%	91,42%	86,06%	58,26%	50,14%
Santa Maria Madalena	10.298	5.919	6.106	5.919	70,00	64,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,29%	100,00%	100,00%	21,15%	91,43%	19,34%
São Fidélis	37.657	29.769	29.769	29.769	1738,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	79,05%	100,00%	100,00%	84,03%	0,00%	0,00%
São Sebastião do Alto	8.970	4.651	5.612	4.612	138,00	64,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,56%	99,16%	99,16%	42,07%	46,38%	19,51%
Trajano de Moraes	10.327	4.798	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.
RH Rio Dois Rios**	373.907	298.797	233.999	229.878	12.507,65	4.681,26	0,00	0,00	0,00	0,00	62,58%	76,93%	76,93%	59,36%	37,43%	22,22%

*NI – Não informado

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

Fonte: SNIS, 2016.

Tabela 23. Esgotamento sanitário nos municípios da RH IX – 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							
Bom Jardim	25.969	15.649	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.
Cantagalo	19.825	14.018	14.022	13.022	838,74	142,32	0,00	0,00	0,00	0,00	70,73%	92,89%	92,89%	N.I.	16,97%	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.
Cordeiro	20.863	20.283	9.675	9.675	839,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,37%	47,70%	47,70%	60,10%	0,00%	0,00%	
Duas Barras	11.070	7.835	1.572	1.572	84,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,20%	20,06%	20,06%	20,90%	0,00%	0,00%	
Itaocara	22.870	17.304	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.
Macuco	5.360	4.672	2.444	2.444	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,60%	52,31%	52,31%	37,69%	0,00%	0,00%	
Nova Friburgo	184.122	161.158	147.638	147.638	7677,00	4990,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,18%	91,61%	91,61%	86,68%	65,00%	56,34%	
Santa Maria Madalena	10.282	5.910	6.097	5.910	81,00	75,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,30%	100,00%	100,00%	N.I.	92,59%	N.I.	
São Fidélis	37.717	29.817	29.817	29.817	1752,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	79,05%	100,00%	100,00%	N.I.	0,00%	N.I.	
São Sebastião do Alto	9.012	4.673	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.
Trajano de Moraes	10.347	4.807	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.
RH Rio Dois Rios**	357.437	286.126	211.265	210.078	11.468,16	5.207,32	0,00	0,00	0,00	0,00	59,11%	73,42%	73,42%	57,83%	45,41%	26,26%	

*NI – Não informado

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

Fonte: SNIS, 2016.

Tabela 24. Esgotamento sanitário nos municípios da RH IX – 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							
Bom Jardim	26.126	15.744	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.
Cantagalo	19.792	13.995	14.500	13.995	858,74	142,32	0,00	0,00	0,00	0,00	73,26%	100,00%	100,00%	N.I.	16,57%	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.
Cordeiro	20.965	20.382	9.706	9.706	840,00	715,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,30%	47,62%	47,62%	60,17%	85,12%	51,22%	
Duas Barras	11.096	7.853	1.578	1.578	84,00	64,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,22%	20,09%	20,09%	20,84%	76,19%	15,88%	
Itaocara	22.824	17.269	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.
Macuco	5.380	4.690	2.530	2.530	197,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,03%	53,94%	53,94%	37,81%	0,00%	0,00%	
Nova Friburgo	184.460	161.453	148.528	148.528	8554,44	5642,28	0,00	0,00	0,00	0,00	80,52%	91,99%	91,99%	100,00%	65,96%	67,21%	
Santa Maria Madalena	10.253	5.893	6.097	5.893	84,00	79,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,47%	100,00%	100,00%	N.I.	94,05%	N.I.	
São Fidélis	37.710	29.811	29.817	22.526	1758,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	79,07%	75,56%	75,56%	N.I.	0,00%	N.I.	
São Sebastião do Alto	9.033	4.684	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.
Trajano de Moraes	10.348	4.807	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.
RH Rio Dois Rios**	357.987	286.581	212.756	204.756	12.376,39	6.642,60	0,00	0,00	0,00	0,00	59,43%	71,45%	71,45%	63,86%	53,67%	34,27%	

*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.

Ao contrário do número de habitantes, os índices de atendimento de esgotamento sanitário caíram ao longo dos três anos. Os índices de coleta e tratamento, por sua vez, aumentaram no ano de 2014.

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	373.907	298.797	233.999	229.878	62,58%	76,93%	59,36%	37,43%	22,22%
2013	357.437	286.126	211.265	210.078	59,11%	73,42%	57,83%	45,41%	26,26%
2014	357.987	286.581	212.756	204.756	59,43%	71,45%	63,86%	53,67%	34,27%

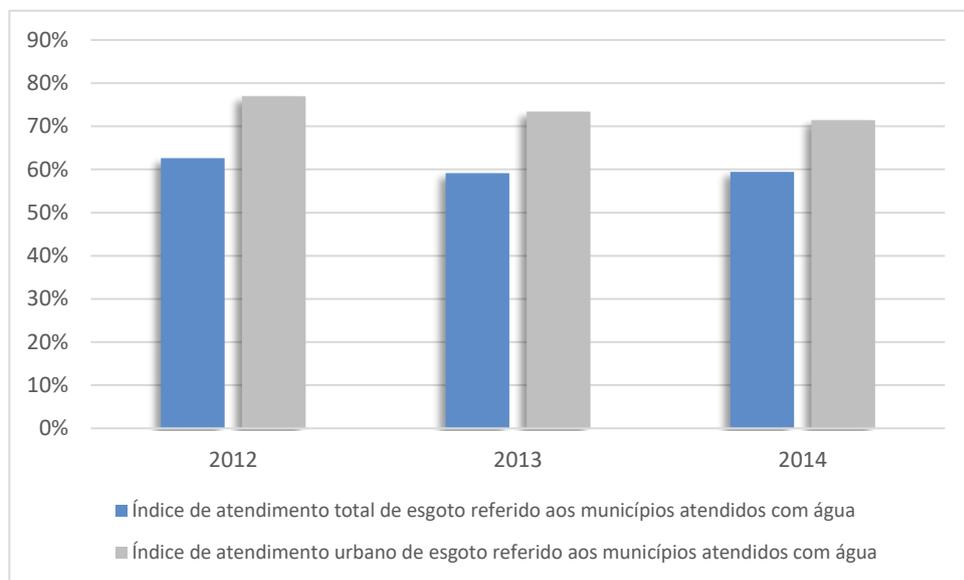


Gráfico 8. Índices de atendimento de esgoto na RH VII.

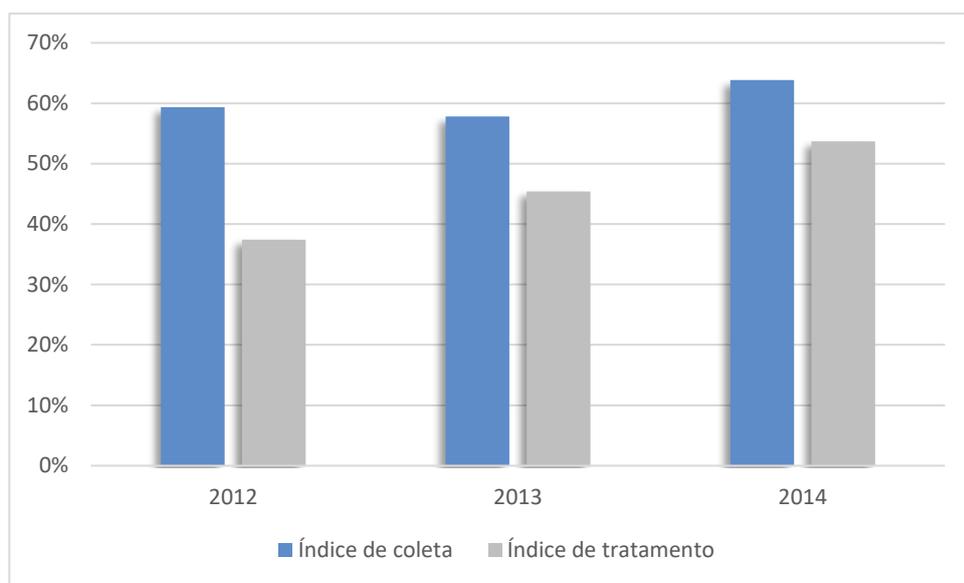


Gráfico 9. Índices de coleta, tratamento e esgoto tratado referido à água consumida.

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 Rio Dois Rios.

Tabela 26. Situação da elaboração do PMSB na RH VII

Município	Status PMSB
Bom Jardim	Em elaboração
Cantagalo	Concluído
Carmo	Concluído
Cordeiro	Em elaboração
Duas Barras	Em elaboração
Itaocara	Em elaboração
Macuco	Em elaboração
Nova Friburgo	Em elaboração
Santa Maria Madalena	Em elaboração
São Fidélis	Em elaboração
São Sebastião do Alto	Em elaboração
Trajano de Moraes	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 VII.

Tabela 27. Eventos críticos prováveis nos municípios da RH VII

Município	Eventos
Bom Jardim	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, enxurradas e incêndios florestais
Duas Barras	Alagamentos, enchentes, erosão fluvial, incêndios florestais e vendavais ou tempestades
Cordeiro	Deslizamentos, enchentes, estiagens, incêndios florestais e vendavais ou tempestades
Macuco	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, enxurradas e vendavais ou tempestades
Cantagalo	Deslizamentos, enxurradas, estiagens, incêndios florestais e vendavais ou tempestades
São Sebastião do Alto	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, incêndios florestais e quedas, tombamentos ou rolamento de rochas
Itaocara	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, enxurradas e estiagens
Carmo	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, erosão fluvial e incêndios florestais
Nova Friburgo	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, enxurradas e incêndios florestais
Trajano de Moraes	Deslizamentos, enchentes, granizos, incêndios florestais e vendavais ou tempestades
Santa Maria Madalena	Deslizamentos, enchentes, enxurradas, incêndios florestais e quedas, tombamentos ou rolamento de rochas
São Fidélis	Alagamentos, deslizamentos, enchentes, estiagens e vendavais ou tempestades

O Ministério da Integração Nacional, através da vertente Proteção e Defesa Civil, não registrou reconhecimentos de situação de emergência ou estado de calamidade pública considerados como eventos críticos nessa Região Hidrográfica no ano de 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 VII, e que o município de São Fidélis é o mais afetado pelas ocorrências de inundações.

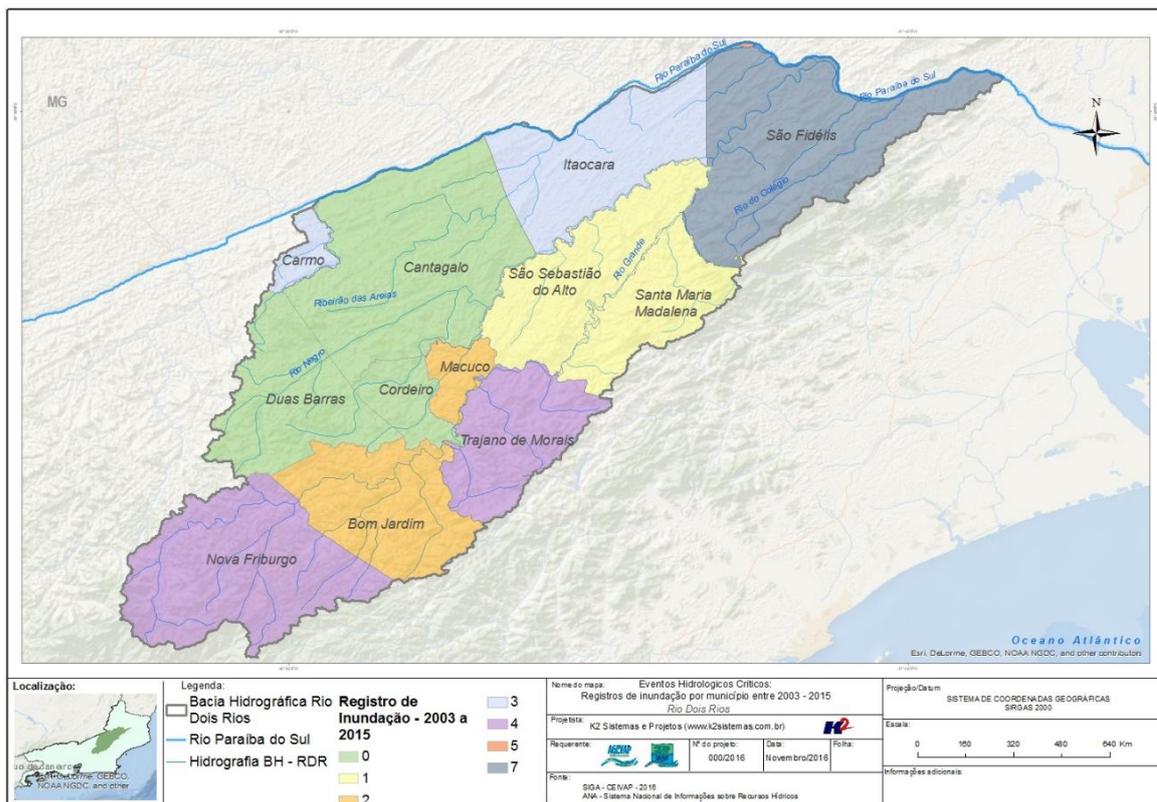


Figura 10. Registros de inundação.

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

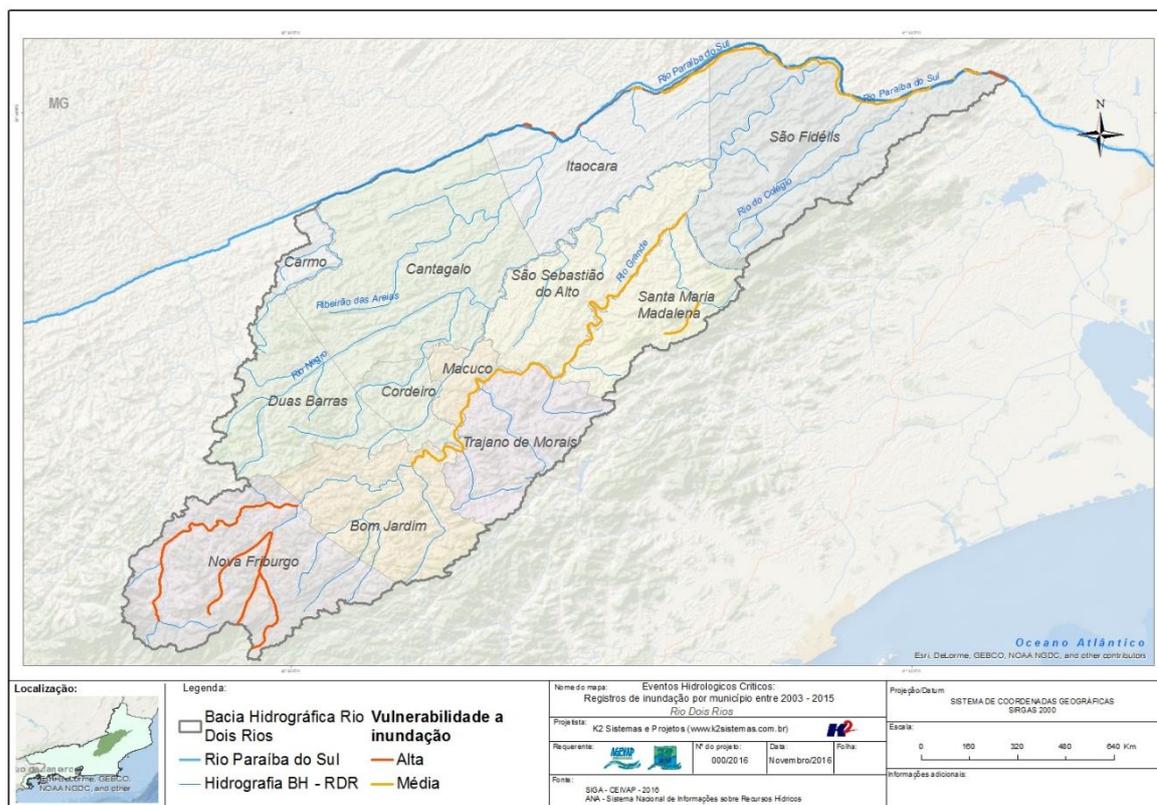


Figura 11. Vulnerabilidade dos corpos hídricos à inundação.

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

7. CONCLUSÃO

Este relatório aponta avanços e fragilidades na Região Hidrográfica VII – Rio Dois Rios 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 VII, há 2.596 usuários cadastrados. No entanto, apenas 9% destes estão regularizados juntos ao órgão responsável, e, dos regularizados, somente 20% 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 VII 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, em sua maioria, 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 dos índices de atendimento de esgotamento sanitário analisados no período de 2012 a 2014. O índice de tratamento teve um aumento, porém permanece ainda muito aquém dos 80% mínimos exigidos pela Lei Estadual nº 5.237 de 2008. O índice de abastecimento urbano de água não acompanhou o crescimento populacional no período e sofreu uma queda, acompanhado do consumo *per capita*, que decresceu de 207 l/hab.dia para 183 l/hab.dia. 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 a RH Rio Dois Rios está para dar mais um passo em direção à consolidação desses serviços, devido à situação da elaboração de seus Planos Municipais de Saneamento Básico. Na região, os municípios estão com seus planos elaborados ou em elaboração.

Diante de todos os pontos abordados neste relatório de situação, podemos concluir que ainda há muito por se fazer pela Região Hidrográfica. 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 Rio Dois Rios .

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 VII – Rio Dois Rios**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasinteriores/Qualificaodeguas/RHVII-RioDoisRios1/index.htm>>.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID**. Disponível em: <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/>>.