

# Relatório de Situação da Região Hidrográfica do Guandu

2015



## Publicação

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

CNPJ: 05.422.000/0001-01

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

CEP: 27.520-005

Telefax: (24) 3355 8389

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

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



## COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS GUANDU, DA GUARDA E GUANDU MIRIM

### **Diretor Geral**

Júlio César Oliveira Antunes - ABES

### **Diretor Executivo**

Décio Tubbs Filho - UFRRJ

### **Diretores**

José Gomes Barbosa Júnior – LIGHT S.A.

Amisterdan Ribeiro Cristo – SIMARJ

Lívia Soalheiro – SEA

Andreia Loureiro – Prefeitura Municipal de Queimados



## ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - AGEVAP

### Conselho de Administração

#### Presidente

Jaime Teixeira Azulay – (a partir de 22/10/15)

Juarez de Magalhães – (de 03/10/15 até 21/10/15)

Friedrich Wilhelm Herms – (até 02/10/15)

#### Conselheiro

Evandro Rodrigues de Britto – (a partir de 03/10/15)

#### Conselheiro

Lucio Henrique Bandeira – (a partir de 03/10/15)

#### Conselheiro

Juarez de Magalhães

#### Conselheiro

Alexandre Vinícius Vieira da Rosa

#### Conselheiro

Dirceu Miguel Brandão Falce – (até 02/10/15)

#### Conselheiro

Paulo Teodoro de Carvalho – (até 02/10/15)

### Conselho Fiscal

#### Presidente

Sinval Ferreira da Silva (a partir de novembro/15)

Sandro Rosa Corrêa (a até outubro/15)

#### Conselheiro

Sandro Rosa Corrêa

Mauricio Fernandes de Oliveira

### Diretoria Executiva

#### Diretor-Presidente

André Luis de Paula Marques

**Diretora de Relações Institucionais Interina**

Aline Raquel de Alvarenga

**Diretor de Recursos Hídricos**

Helvécio Zago Galvão César (até 02/03/2015)

Marcelo Bertonha (de 01/09 a 03/11/15)

Juliana Gonçalves Fernandes (a partir de 03/11/15)

**Diretor Administrativo-Financeiro**

Diego Elias Moreira Nascimento Gomes (até 02/11/15)

Marcelo Bertonha (a partir de 03/11/15)

**Diretor de Planejamento Estratégico**

Flávio Antonio Simões (até 31/03/2015)

Julianne Elisabeth Nass Lumazini (a partir de 01/09/15)

**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, Leonardo Nunes de Souza, Leonardo Pires Monteiro da Silva, Gisele Sampaio da Cunha Correia, Davi dos Santos Araújo, Lucas Correia Rodrigues, Murilo Alexandre Emerenciano de Almeida, Lucas Rodrigues Oliveira Vasconcellos, Cinthia de Paula Batista, Renata Lopes da Conceição, Diego Chagas dos Santos, Simone Moreira Rodrigues Domiciano e Márcia Simone Braz Nakashima.

**Diretoria de Relações Intitucionais**

Júlio César da Silva Ferreira, Luís Felipe Martins Tavares Cunha, Daiane dos Santos, Raíssa Caroline Galdino da Silva, Gabriela Souza Andrade, Ayla Yume Matsumura Fernandes e Ana Carolina Maia Duarte.

**Diretoria de Planejamento Estratégico**

Edi Meri Aguiar Fortes e Luciara Oliveira Guilherme da

Silva.

## **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, Hugo Finamor Carvalho, Carolina Oliveira Medeiros e Mariana da Costa Brum.

### **Unidade Descentralizada 2 – Petrópolis**

Victor Machado Montes, Fernando Henrique de Souza Moura e Daiana Leal da Costa Nascimento.

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

André Bohrer Marques, Ramon Porto Mota Junior e Willian de Santana Teixeira.

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

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

### **Unidade Descentralizada 5 – Itaperuna**

Marcelo dos Santos Ferreira

*Núcleo Guandu*

### **Sede**

Nathália dos Santos Costa Vilela, Daiana Souza Gelelete, Monique Saliba Oliveira, Rafael Pereira Ragazzo e Vânia Franco do Nascimento.

### **Unidade Descentralizada 6 – Seropédica**

Fátima do Carmo Silva Rocha, Caroline Lopes Santos, Gustavo Sá Wildhagen, Samira de Passos Chagas e Edenilson do Nascimento de Souto.

*Núcleo CEIVAP*

**Sede**

Ana de Castro e Costa, Marina Mendonça Costa de Assis, Priscilla Roque de Souza Siqueira, Elaine Cristina do Nascimento Rimis e Daiane da Silva.

*Equipe CAR/CNARH*

**Unidade Descentralizada 1 – Volta Redonda**

Juliane Dornellas Nunes, Alexandre Pilad Lebre e Jéssica Batista da Costa.

**Unidade Descentralizada 2 – Petrópolis**

Aline Damasceno de Azevedo, Silvana Cristina dos Santos Ferrari e José Augusto Bernardes Lima.

**Unidade Descentralizada 3 – Nova Friburgo**

Rafael Magno Guimarães Mussi, Célio Futuro Teixeira Campos e Hilton Fontenele Lopes Neto.

**Unidade Descentralizada 4 – Campos dos Goytacazes**

Thobias Fagundes Florindo Machado, Rynaldo Sérgio dos Santos e Julliana Oliveira de Araújo.

**Unidade Descentralizada 6 – Seropédica**

Mario Patrício Moya Landi, Roberto Dias Feital, Vinícius Costa Girafa e Moisés Rodrigues Duque.

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA	15
1. BALANÇO QUALI-QUANTITATIVO DOS RECURSOS HÍDRICOS	18
1.1. Balanço Quantitativo	19
1.2. Balanço Qualitativo	21
1.3. Indicadores Quali-quantitativos	28
2. CADASTRO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA	29
3. OUTORGA	33
4. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS	39
5. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	47
5.1. Abastecimento de Água	49
5.2. Tratamento de Efluentes	57
5.3. Informações sobre Planos Municipais de Saneamento Básico e Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos	65
6. EVENTOS CRÍTICOS	69
CONCLUSÃO	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Divisão temática do relatório .....	14
Figura 2.	Região Hidrográfica Guandu .....	15
Figura 3.	Unidades Hidrológicas de Planejamento da RH II – Guandu .....	19
Figura 4.	Estações de Monitoramento de Qualidade da Água .....	23
Figura 5.	Usuários outorgados na Região Hidrográfica .....	34
Figura 6.	Proposta de enquadramento dos corpos de água da bacia dos rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim.....	42
Figura 7.	Fluxograma.....	44
Figura 8.	Enquadramento Região Hidrográfica II.....	47
Figura 9.	Prestação de Serviço de abastecimento de água na Região Hidrográfica II.....	57
Figura 10.	Prestação de Serviço de esgotamento sanitário na Região Hidrográfica II.....	65
Figura 11.	Mapa dos Planos Municipais de Saneamento Básico. Fonte: Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim.....	66
Figura 12.	Mapa dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Fonte: Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim.....	67
Figura 13.	Volume útil do reservatório de Santa Cecília.....	72
Figura 14.	Reservatório Equivalente.....	72
Figura 15.	Vazão Natural X Volume Útil.....	73
Figura 16.	Situação Hidrológica.....	74

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	População dos municípios inseridos na Bacia.....	17
Tabela 2	Regiões Hidrográficas e Divisão por Unidades Hidrológicas de Planejamento.....	19
Tabela 3	Balanço Hídrico por UHP de rios federais e estaduais.....	20
Tabela 4	Parâmetros considerados no cálculo do IQANSF e seus respectivos pesos.....	22
Tabela 5	Faixas de Índice de Qualidade da Água.....	23
Tabela 6	Tipo de tratamento necessário para abastecimento público de acordo com IQANSF.....	23
Tabela 7	Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2013.....	24
Tabela 8	Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2014.....	25
Tabela 9	Classificação percentual dos Índices da Qualidade da Água, em relação ao número total de índices calculados nos anos de 2013 e 2014 (IQANSF).....	25
Tabela 10	Histórico mensal do IQANSF 2015.....	26
Tabela 11	Classificação percentual dos Índices da Qualidade da Água (IQANSF), em relação ao número total de índices calculados para 2015.....	26
Tabela 12	Comparativo das médias mensais por ano e estação (IQANSF).....	27
Tabela 13	Carga lançada e Vazão de diluição, por UHP.....	27
Tabela 14	Relação vazão de consumo e disponibilidade e relação vazão de consumo/diluição e disponibilidade hídrica nas UHPs dos rios da Região Hidrográfica II.....	29
Tabela 15	Número de Captações por tipo e município.....	31

Tabela 16	Vazão média mensal captada em cada tipo de fonte e porcentagem correspondente.....	32
Tabela 17	Número de usuários por categoria de uso e porcentagem em relação ao total.....	32
Tabela 18	Número de cadastros na Categoria “Outros tipos de uso”.....	33
Tabela 19	Usuários Outorgados e valor arrecadado no ano de 2015.....	36
Tabela 20	Classificação das águas doces.....	40
Tabela 21	Enquadramento atual dos trechos de cursos hídricos da RH Guandu...	46
Tabela 22	Abastecimento de água nos municípios da RH Guandu 2011.....	51
Tabela 23	Abastecimento de água nos municípios da RH Guandu 2012.....	52
Tabela 24	Abastecimento de água nos municípios da RH Guandu 2013.....	53
Tabela 25	Dados de abastecimento de água para a Região Hidrográfica do Guandu para os anos de 2011, 2012 e 2013. Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.....	55
Tabela 26	Tratamento de esgotos nos municípios da RH Guandu de 2011.....	59
Tabela 27	Tratamento de esgotos nos municípios da RH Guandu de 2012.....	60
Tabela 28	Tratamento de esgotos nos municípios da RH Guandu de 2013.....	61
Tabela 29	Dados de esgotamento sanitário para a Região Hidrográfica do Guandu para os anos de 2011, 2012 e 2013.....	63
Tabela 30	Situação dos municípios quanto à elaboração dos PMSB e dos PMGIRS.....	67
Tabela 31	Possíveis eventos críticos nos municípios da RH Guandu.....	69
Tabela 32	Eventos críticos ocorridos na RH Guandu entre 2006 e 2014.....	70
Tabela 33	Eventos críticos ocorridos por mês na RH Guandu entre 2006 e 2014.	70

Tabela 34	Eventos críticos ocorridos na RH Guandu por município entre 2006 e 2014.....	71
-----------	--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

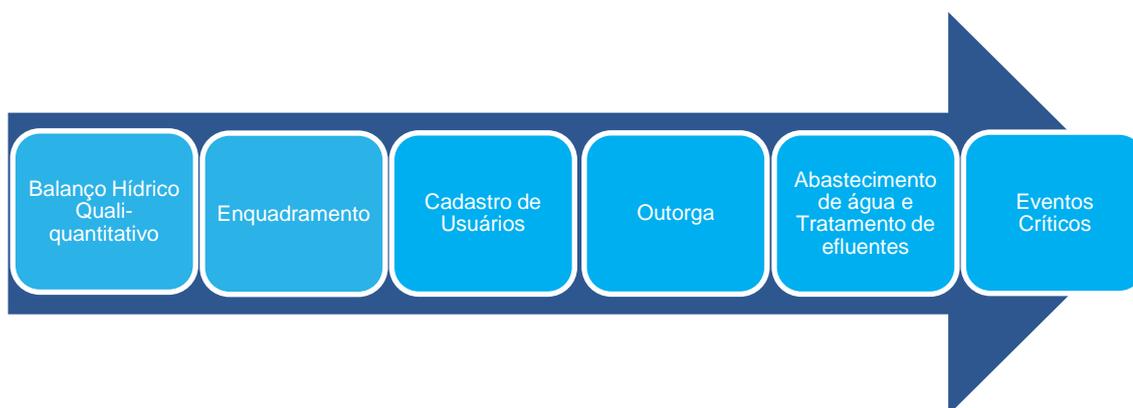
Gráfico 1.	Distribuição da população da bacia por município.....	18
Gráfico 2.	Relação entre Q95 e Vazão consumida.....	21
Gráfico 3.	Porcentagem de carga de DBO lançada diariamente por UHP.....	27
Gráfico 4.	Número de usuários cadastrados por município da Região Hidrográfica.....	30
Gráfico 5.	Número de usuários cadastrados para lançamento de efluentes por município da Região Hidrográfica.....	33
Gráfico 6.	Histórico do índice de atendimento urbano de água nos municípios da Região Hidrográfica II.....	55
Gráfico 7.	Histórico do índice de perdas na distribuição de água nos municípios da Região Hidrográfica II.....	56
Gráfico 8.	Histórico do consumo médio per capita de água nos municípios da Região Hidrográfica II.....	56
Gráfico 9.	Comparação dos índices de coleta, tratamento e de esgoto tratado referido à água consumida da Região Hidrográfica do Guandu para os anos de 2011, 2012 e 2013.....	63
Gráfico 10.	Índice atendimento de esgoto na Região Hidrográfica II.....	64

## APRESENTAÇÃO

De acordo com o Contrato de Gestão INEA nº 03/2010, celebrado entre a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP e o Instituto Estadual do Ambiente – INEA, em 18 de outubro de 2010, com a interveniência do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim - Comitê Guandu, o qual delega à AGEVAP as funções de Agência de Bacia da Região Hidrográfica II – Guandu, é apresentado o Relatório de Situação da Região Hidrográfica do Guandu. Esse relatório consiste em uma das metas a serem cumpridas pela AGEVAP, em atendimento ao Indicador 2A1 (Planejamento e Gestão – Relatório de Situação da Bacia).

O Relatório de Situação da Bacia do Guandu foi elaborado por meio da consolidação das informações disponíveis sobre a situação da bacia e dos recursos hídricos da região, atualizados para o ano de 2015. O relatório descreve a situação dos recursos hídricos e das vulnerabilidades da Bacia, de forma a subsidiar a identificação de áreas críticas e assim respaldar a tomada de decisão do Comitê de Bacia e dos órgãos gestores da região.

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



**Figura 1** - Divisão temática do relatório

## CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA

De acordo a Resolução nº 107 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro - CERHI/RJ, de 22 de maio de 2013, a Região Hidrográfica II – Guandu, compreende as bacias hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda, Guandu-Mirim e demais bacias contribuintes à Baía de Sepetiba, situada a oeste da bacia da Baía de Guanabara, no estado do Rio de Janeiro. Além destas, também está inserida na Região a bacia hidrográfica do rio Piraí, afluente natural do rio Paraíba do Sul.

A Região Hidrográfica abrange 15 municípios integral ou parcialmente: Seropédica, Itaguaí, Paracambi, Japeri, Queimados, Miguel Pereira, Vassouras, Piraí, Rio Claro, Engenheiro Paulo de Frontin, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Mendes, Mangaratiba e Barra do Piraí, em que vivem aproximadamente de 2 milhões de habitantes. A Figura 2 apresenta a localização dos municípios inseridos na região hidrográfica II - Guandu.

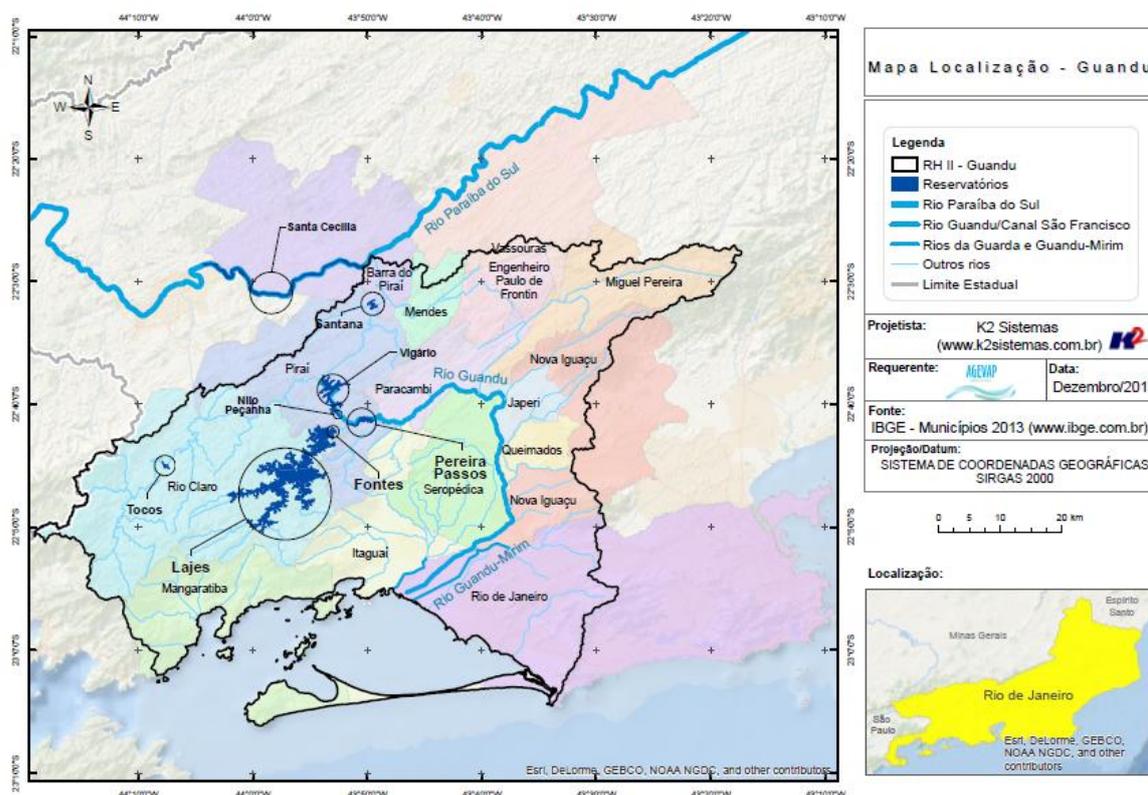


Figura 2 - Região Hidrográfica Guandu

O rio Guandu, principal curso da Baía de Sepetiba, drena uma bacia com área de 1.385 km<sup>2</sup>. É formado pelo ribeirão das Lajes, que passa a se chamar rio Guandu a partir da confluência com o rio Santana, na altitude de 30 m. Seus principais afluentes são os rios dos Macacos, Santana, São Pedro, Poços, Queimados e Ipiranga e seu curso final recebe o nome de canal de São Francisco, cujo percurso total até a foz é de cerca de 48 km.

O rio da Guarda compreende uma área em torno de 346 km<sup>2</sup> e à direita margeia a bacia do rio Guandu. Seu principal formador é o Valão dos Bois, cujas nascentes situam-se na vertente nordeste da Serra da Cachoeira, com uma extensão de aproximadamente 35 km e área de drenagem de aproximadamente 131 km<sup>2</sup>. O rio da Guarda inicia-se após a confluência do Valão dos Bois com o rio Piloto, desenvolvendo-se ao longo de cerca de 7 km até a sua foz na Baía de Sepetiba. Seus principais afluentes são os rios Piloto, Cai Tudo e Itaguaí (Ponte Preta), margem direita, e Canal de São Francisco e Agostinho pela margem esquerda.

O rio Guandu Mirim compõe uma área de aproximadamente 190 km<sup>2</sup>, nascendo na serra do Mendanha, com o nome de Guandu-do-Sena, que é formado por várias nascentes, dentre as quais os córregos Fundão, Pescador, Jequitibá, Bico do Padre, Cachoeiras, Piabas e Bananal. Seguindo seu percurso, modifica de nome passando a se chamar rio da Prata do Mendanha até a confluência com o rio Guandu Sapê, quando passa a se chamar Guandu Mirim. Suas águas ingressam ao canal D. Pedro II e, posteriormente, ao canal Guandu, onde deságua na Baía de Sepetiba. O seu curso total apresenta extensão de aproximadamente 40 km. Seus principais afluentes são os rios Guandu do Sapê e Cabenga, margem esquerda, e pela margem direita, os rios Guarajuba, dos Cachorros e Campinho.

A maior singularidade dessa Região Hidrográfica se deve à transposição das águas da Bacia do Rio Paraíba do Sul para a Bacia do Guandu, das quais dependem a população e indústrias ali situadas e, principalmente, a quase totalidade da região metropolitana do Rio de Janeiro, situada fora dos limites da bacia.

O relevo da Região Hidrográfica - Guandu (RH-II) é composto por montanhas e

escarpas da vertente oceânica da serra do mar (domínio serrano) na parte sudoeste e nordeste da bacia, pelos maciços ao longo da faixa costeira na direção Norte-Nordeste (Pedra Branca, Mendanha e Ilha da Marambaia), cujas partes mais elevadas variam entre 200 e 800 m, e pela extensa planície fluvio-marinha (domínio da Baixada), que forma a Baixada de Sepetiba. Na região da Baixada destacam-se as colinas baixas e a extensão da planície fluvial do rio Guandu e do rio da Guarda, com altura inferior de cerca de 60 m (ANA, 2006).

O clima é caracterizado como tropical úmido com temperatura média anual entre 20°C e 27°C e elevados índices pluviométricos, cuja média anual varia de 1000 mm a 2300 mm. O período de precipitação máxima vai de novembro a março e o de mínima de junho a agosto, sendo que o mês de julho é o mais seco, com precipitação média mensal de 50 mm, e janeiro, o mais chuvoso, com média mensal de 300 mm. As temperaturas e pluviosidades são mais altas nas planícies e nas vertentes da Serra do Mar, nos divisores e no reverso da Serra (região do reservatório de Lajes, municípios de Rio Claro e Piraí) as temperaturas caem e os períodos secos tornam-se maiores.

A vegetação natural da região compreendida pelas bacias dos rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim consiste das fitofisionomias de floresta ombrófila densa, restinga e manguezal, remanescente do bioma Mata Atlântica.

A população dos municípios pelo Censo IBGE 2010 e a população dos municípios inserida na bacia estão discriminadas na Tabela 1, a seguir. Os municípios Mendes, Piraí e Rio Claro têm sua sede na Bacia Hidrográfica do Guandu.

**Tabela 1** - População dos municípios inseridos na Bacia

Municípios	Distrito sede na bacia	RH Distrito sede	Ano 2010			Ano 2015 (projeção)
			Urbana	Rural	Total	Total
Barra do Piraí*	Sim	Guandu	45.978	2.821	48.799	48.432
Eng. Paulo de Frontin	Sim	Guandu	9.523	3.714	13.237	13.626
Itaguaí	Sim	Guandu	104.209	4.882	109.091	119.143
Japeri	Sim	Guandu	95.492	0	95.492	99.863
Mangaratiba	Sim	Guandu	32.120	4.336	36.456	40.779
Mendes	Sim	Guandu	17.701	234	17.935	18.099
Miguel Pereira	Não	Médio Paraíba do Sul	21.501	3.141	24.642	24.842

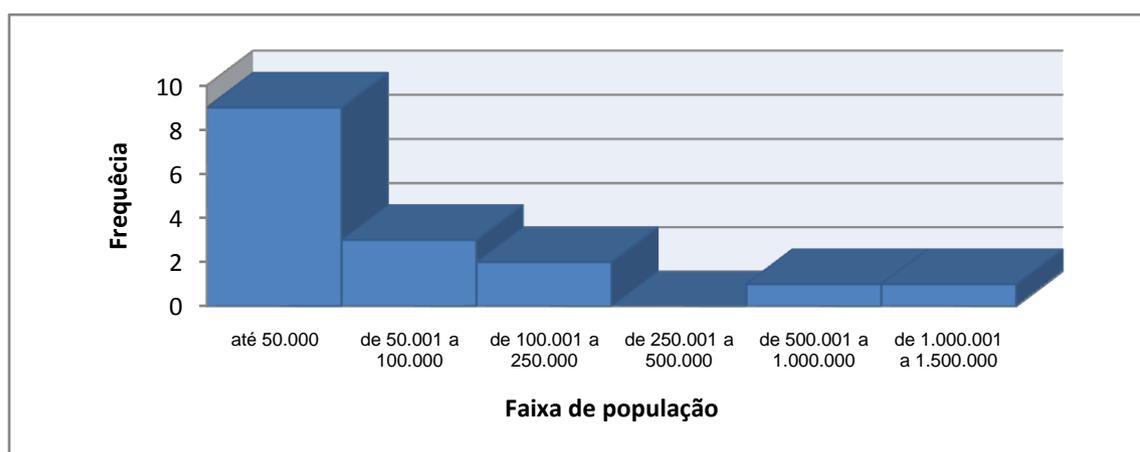
Nova Iguaçu	Não	Baía de Guanabara	787.563	0	787.563	807.492
Paracambi	Sim	Guandu	41.722	5.402	47.124	49.521
Piraí	Sim	Guandu	20.836	5.478	26.314	27.838
Queimados	Sim	Guandu	137.962	0	137.962	143.632
Rio Claro	Sim	Guandu	13.769	3.656	17.425	17.826
Rio de Janeiro**	Sim	Baía de Guanabara	1.093.437	0	1.093.437	1.120.457
Seropédica	Sim	Guandu	64.285	13.901	78.186	82.892
Vassouras	Não	Médio Paraíba do Sul	23.199	11.211	34.410	35.432
<b>Total</b>			<b>2.509.297</b>	<b>58.776</b>	<b>2.568.073</b>	<b>2.649.874</b>

\*Barra do Piraí 50% da população urbana na RH – II e 50% na RH – III (Fonte: SEA, 2014)

\*\* O Rio de Janeiro possui 17,3% da população urbana na RH – II e 82,7% na RH – V (Fonte: SEA, 2014)  
Fonte: IBGE, 2015

A população total dos municípios compreendidos pela Região Hidrográfica II – Guandu em 2010 era de 2.568.073 habitantes, em 2015 a previsão do IBGE é de 2.649.874 habitantes, conforme Tabela 1. Destes, cerca de 97% encontra-se em área urbana e apenas 3% em área rural.

Os municípios que possuem maiores populações inseridas na Região Hidrográfica em ordem decrescente são: Rio de Janeiro e Nova Iguaçu. O Gráfico 1 mostra a divisão dos municípios por faixa de população.



**Gráfico 1** - Distribuição da população da bacia por município

## 1. BALANÇO QUALI-QUANTITATIVO DOS RECURSOS HÍDRICOS

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), de modo a determinar disponibilidade hídrica e a 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, trecho desse rio ou mesmo parcela 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.

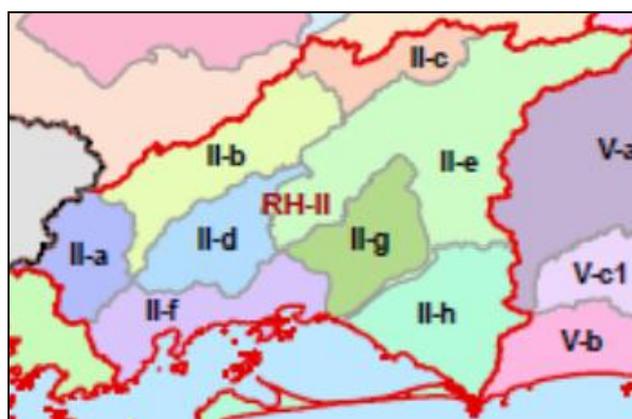
A região hidrográfica II – Guandu foi dividida, a partir dessas considerações, conforme Tabela 2:

**Tabela 2** - Regiões Hidrográficas e Divisão por Unidades Hidrológicas de Planejamento

UHP	Nome
II-a	Rio Pirai - montante de Tocos
II-b	Rio Pirai
II-c	Foz Rio Pirai - Rio Sacra Família
II-d	Reservatório de Lajes
II-e	Rio Guandu
II-f	Rios Litorâneos
II-g	Rio da Guarda
II-h	Rio Guandu Mirim e Rios Litorâneos

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

A Figura 3 ilustra a localização dos limites geográficos das UHPs.



**Figura 3** - Unidades Hidrológicas de Planejamento da RH II – Guandu

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

## 1.1 Balanço Quantitativo

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

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. Respeita-se ainda como vazão indisponível para uso 25 m<sup>3</sup>/s, conforme previsto no Plano Estratégico de Recursos Hídricos (PERH – Guandu).

Na Tabela 3 são apresentadas as demandas setoriais e o saldo hídrico total da Região Hidrográfica II por UHP.

**Tabela 3 - Balanço Hídrico por UHP de rios federais e estaduais**

UHP	Nome	Q <sub>95%</sub>	Consumos (m <sup>3</sup> /s)					Total	Balanço Hídrico (m <sup>3</sup> /s)
			Abastecimento Humano	Indústria*	Mineração	Agricultura	Criação Animal		
II-a	Rio Pirai - montante de Tocos	3,7	-	-	-	-	0,0091	0,0091	5,1
II-a	Rio Pirai na divisa RJ/SP	1,4	-	-	-	-	-	-	
II-b	Rio Pirai	6,7	0,0259	0,0012	0,0003	-	0,0152	0,0426	6,7
II-c	Foz Rio Pirai - Rio Sacra Família	1,0	0,0453	0,0023	-	-	0,0046	0,0522	0,9
II-d	Reservatório de Lajes	16,5	5,5	-	-	-	0,0113	5,5113	11
II-e	Rio Guandu	129,3	41,0529	29,0565	0,0032	0,0053	0,0171	95,1351	34,15
II-f	Rio Litorâneos	3,4	0,0232	-0,9	-	0,0019	0,0045	-0,8704	4,2
II-g	Rio da Guarda	3,0	-0,5373	-0,0628	0,077	0,0033	0,0062	-0,5135	3,5
II-h	Rio Guandu-Mirim e Rios Litorâneos	4,2	-4,3046	-0,3945	-	0,014	0,0044	-4,6807	8,9

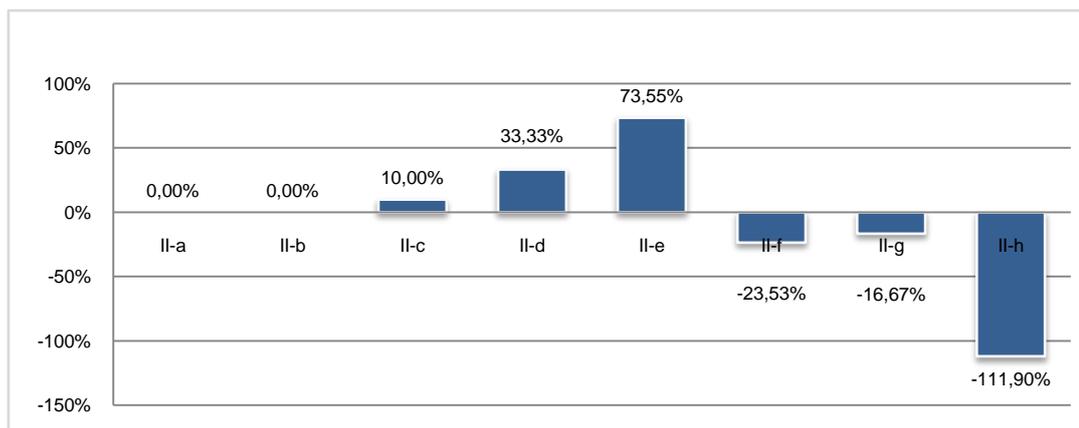
\*Para o setor industrial foram consideradas apenas as captações em mananciais superficiais

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (SEA, 2014).

A relação entre a Q<sub>95</sub> da UHP e a vazão consumida, demonstrada no 2, revela a situação crítica das UHPs da Bacia. Os rios Litorâneos, da Guarda e Guandu – Mirim não possuem vazão sequer para suprimento da vazão requerida pelos usuários localizados em seu entorno, dependendo então do

suprimento de outras UHPs. Esses dados retratam a necessidade de definir maneiras de aperfeiçoar a utilização da água nessas regiões.

A situação do rio Guandu também pode ser considerada crítica, com comprometimento de aproximadamente 73,6% da vazão disponível. Vale ressaltar que, nesse resultado não estão incluídas ampliações previstas e em execução para o Sistema Guandu, que já opera com déficit. (SEA, 2014).



**Gráfico 2** - Relação entre  $Q_{95}$  e Vazão consumida por UHP

## 1.2 Balanço Qualitativo

Devido aos dados reportados no Relatório de Situação de 2014 terem permanecido inalterados quanto ao Balanço Hídrico, optou-se por dividir o item em dois tópicos: 1.2.1 Análise de Qualidade de Água, que demonstra os dados relativos ao IQANFS monitorado pelo INEA periodicamente e 1.2.2 Análise do Balanço Qualitativo, que se refere ao Balanço Hídrico em si.

### 1.2.1 Análise de Qualidade da Água

O monitoramento dos cursos d'água do Estado é realizado pela Gerência de Avaliação de Qualidade das Águas/Diretoria de Gestão das Águas e do Território – GEAG/DIGAT.

Para análise da qualidade da água na Região Hidrográfica é utilizado o Índice de Qualidade da Água ( $IQA_{NSF}$ ). Este indicador considera as nove variáveis definidas pelo *National Sanitation Foundation* (NSF), nos Estados Unidos, como as mais representativas para a qualidade da água, sendo

elas: Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (PT), Nitrogênio Nitrato (NO<sub>3</sub>), Potencial Hidrogeniônico (pH), Turbidez (T), Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), Temperatura da Água e do Ar e Coliformes Termotolerantes.

A cada um desses indicadores é atribuído um peso, conforme Tabela 4.

**Tabela 4** - Parâmetros considerados no cálculo do IQANSF e seus respectivos pesos:

Variáveis - IQ <sub>ANSF</sub>	Unidade de Medida	Pesos (w <sub>i</sub> )
Coliformes Termotolerantes	NMP / 100 mL	0,16
DBO	mg / L O <sub>2</sub>	0,11
Fósforo Total	mg / L	0,1
Nitratos	mg / L	0,1
Oxigênio Dissolvido	% Saturação	0,17
pH	-	0,11
Sólidos Totais Dissolvidos	mg / L	0,07
Temperatura	°C	0,1
Turbidez	uT	0,08

O valor de IQ<sub>ANSF</sub> é calculado como o produtório ponderado da qualidade da água das nove variáveis selecionadas, elevadas ao seu respectivo peso. Conforme fórmula a seguir:

$$IQ_{ANSF} = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Sendo:

IQ<sub>NFS</sub> - Índice de Qualidade de Água, um valor entre 0 e 100;

q<sub>i</sub> - qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva curva média de variação de qualidade (resultado da análise);

w<sub>i</sub> = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo:

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

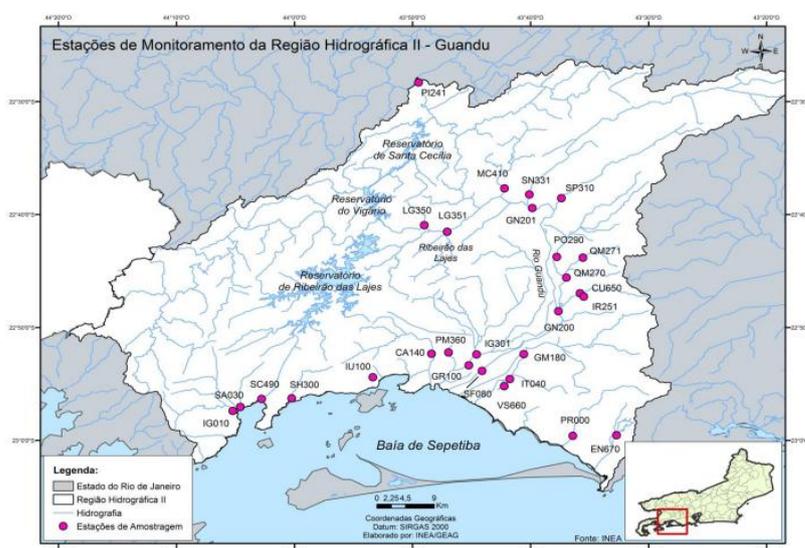
A Tabela 5 apresenta os níveis de qualidade de água a partir dos resultados obtidos pelo cálculo do IQ<sub>ANSF</sub>, classificados em faixas, de acordo com o INEA.

**Tabela 5 - Faixas de Índice de Qualidade da Água**

UHP	$IQA_{NSF}$	Faixas
Excelente	$100 \geq IQA \geq 90$	
Boa	$90 \geq IQA \geq 70$	
Média	$70 \geq IQA \geq 50$	
Ruim	$50 \geq IQA \geq 25$	
Muito Ruim	$25 \geq IQA \geq 0$	

A GEAG/DIGAT monitora a Região Hidrográfica do Guandu através de 28 (vinte e oito) pontos distribuídos ao longo da Região Hidrográfica II.

A Figura 4 demonstra espacialmente os pontos em que há monitoramento de qualidade de água:



**Figura 4 - Estações de Monitoramento de Qualidade da Água**  
**Fonte:** Instituto Estadual do Ambiente (INEA, 2015)

De acordo com o  $IQA_{NSF}$  obtido em cada ponto é realizada a classificação do tipo de tratamento que a água deverá receber para ser utilizada para abastecimento público. A classificação encontra-se definida na Tabela 6.

**Tabela 6 - Tipo de tratamento necessário para abastecimento público de acordo com**

$IQA_{NSF}$				
Excelente	Boa	Média	Ruim	Muito Ruim
$100 \geq IQA \geq 90$	$90 \geq IQA \geq 70$	$70 \geq IQA \geq 50$	$50 \geq IQA \geq 25$	$25 \geq IQA \geq 0$
Águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público			Águas inapropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados.	

**Fonte:** Instituto Estadual do Ambiente (INEA, 2015)

A Tabela 7 e Tabela 8 apresentam o histórico dos índices de qualidade da água dos anos de 2013 e 2014.

**Tabela 7 - Histórico dos Índices da Qualidade da Água – 2013**

Estação de Amostragem	Localização	Município	2013											
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
CA140	Rio Cação	Itaguaí						63,1		55,0		51,2		56,4
CU650	Rio Cabuçu	Nova Iguaçu		28,0				37,2	34,1	28,7	22,7	21,9		28,8
EN670	Rio Engenho Velho	Rio de Janeiro			51,4	58,4		63,7				67,3		60,2
GM180	Rio Guandu-Mirim	Rio de Janeiro			24,5									24,5
GN200	Rio Guandu	Nova Iguaçu	43,9	57,7	51,9	68,0		62,6	65,8	65,7	71,0	66,6		61,5
GN201		Seropédica	54,8	62,5	47,3	68,3		70,2	62,7	77,6	69,0	72,1		64,9
GR100	Rio da Guarda	Itaguaí			31,4	26,7		40,0				52,5		37,7
IG010	Rio Ingaíba	Mangaratiba						45,6		35,0		52,5		44,4
IG301	Rio Itaguaí	Itaguaí												
IR251	Rio Ipiranga	Nova Iguaçu		25,2				44,9	35,1	20,3	25,0	25,3		29,3
IT040	Canal do Itá	Rio de Janeiro			22,1									22,1
IU100	Rio Itinguçu	Mangaratiba						60,9		69,7		63,2		64,6
LG350	Ribeirão das Lajes	Pirai	56,1	77,2	66,1	66,8		70,5	75,4	75,8		78,4		70,8
LG351		Paracambi	59,8	70,6	65,6	68,0		71,6	53,8	73,5	72,5	77,1		68,1
MC410	Rio Macaco	Pirai	50,9	42,9	45,6	50,3		46,8	47,3	31,3	34,6	32,5		42,5
PI0241	Rio Pirai	Barra do Pirai												
PM360	Rio Piranema	Itaguaí						31,5		35,9		27,0		31,5
PO290	Rio dos Poços	Queimados	44,0	28,3	40,8	37,9		52,0	43,7	23,8	31,7	31,0		37,0
PR000	Rio Piraquê	Rio de Janeiro			22,5	27,7		22,7				18,1		22,8
QM270	Rio Queimados	Queimados	26,7	23,6	30,2	40,5		29,8	32,8	17,2	17,6	19,7		26,5
QM271		Queimados	36,8	20,4	37,3	27,7		18,1	37,3	23,1	18,4	20,2		26,6
SA030	Rio Santo Antônio	Mangaratiba												
SC490	Rio do Saco	Mangaratiba						52,7		50,4		48,7		50,6
SF080	Canal de São Francisco	Rio de Janeiro			62,6	63,0		73,6				65,7		66,2
SH300	Rio Sahy	Mangaratiba						67,9		69,0		63,7		66,9
SN331	Rio Santana	Paracambi		49,7	36,5					72,7		66,9		56,5
SP310	Rio São Pedro	Japeri		66,8	52,1			71,7			70,1	70,5		66,2
VS660	Vala do Sangue	Rio de Janeiro			26,8	31,6		30,4						29,6

Obs1: Na composição do IQANSF usa-se o valor de temperatura corresponde à diferença entre a temperatura da água no ponto de coleta e a temperatura do ar.

Obs2: A ausência de resultado, referente a pelo menos um dos nove parâmetros, inviabiliza a aplicação do índice.

**Fonte:** Boletim Consolidado de Qualidade das Águas das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro - INEA (2013).

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

Estação de Amostragem	Localização	Município	2014												
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
CA140	Rio Cação	Itaguaí		48,2					59,9	59,4			50,0		54,4
CU650	Rio Cabuçu	Nova Iguaçu					32,5			27,7				47,6	35,9
EN670	Rio Engenho Velho	Rio de Janeiro						61,6	43,7						52,7
GM180	Rio Guandu-Mirim	Rio de Janeiro		20,0				27,1	22,9				20,9		22,7
GN200	Rio Guandu	Nova Iguaçu	64,2	65,2	58,3	52,5	65,8	68,2	69,4	70,6	69,0	69,3	59,5		64,7
GN201		Seropédica	64,0	73,5	66,7	57,5	73,4	58,1	75,1	76,9	75,4	70,3	64,8		68,7
GR100	Rio da Guarda	Itaguaí		32,4				50,6	47,9				43,9		43,7
IG010	Rio Ingaíba	Mangaratiba		64,8			64,1		70,5						66,5
IG301	Rio Itaguaí	Itaguaí		34,1				37,0	44,3				29,5		36,2
IR251	Rio Ipiranga	Nova Iguaçu					33,7		24,6						29,2
IT040	Canal do Itá	Rio de Janeiro		16,0				18,8	14,5				13,7		15,8
IU100	Rio Itinguçu	Mangaratiba		48,6				82,4	79,9				73,0		71,0
LG350	Ribeirão das Lajes	Pirai	61,1	75,9	66,1	69,2	75,2	82,4	78,5	82,1			78,2		74,3
LG351		Paracambi	67,5	75,9	72,9	73,3	78,6	84,3	82,7	76,1			79,2		76,7
MC410	Rio Macaco	Rio de Janeiro	39,9	25,0	35,8	34,6	42,1	20,3	36,9	32,9			35,2		33,6
PI0241	Rio Pirai	Barra do Pirai	39,8		44,1		41,9		39,1					42,3	41,4
PM360	Rio Piranema	Itaguaí		20,3				22,9	24,0				27,3		23,6
PO290	Rio dos Poços	Queimados	28,3	29,1	31,6	37,9	38,9	32,6	36,7	27,5			35,3		33,1
PR000	Rio Piraquê	Rio de Janeiro		15,9				26,5	13,6				21,0		19,3
QM270	Rio Queimados	Queimados	17,3	15,3	23,3	17,0	16,3	12,5	22,2	27,5			29,1		20,1
QM271		Queimados	17,4	14,2	15,5	20,4	17,4	34,8	22,9	17,9			33,1		21,5
SA030	Rio Santo Antônio	Mangaratiba		71,8			61,3		67,6						66,9
SC490	Rio do Saco	Mangaratiba		43,0				59,6	50,0				43,9		49,1
SF080	Canal de São Francisco	Rio de Janeiro		59,7				69,0	70,0	45,4	73,0		64,9		63,7
SH300	Rio Sahy	Mangaratiba		56,3				61,5	68,3				46,5		58,2
SN331	Rio Santana	Paracambi	64,8	59,9	67,7	40,6	66,9	55,2	62,3	68,9			58,4		60,5
SP310	Rio São Pedro	Japeri	63,7	68,0	69,0	63,1	76,0	63,3	70,2	61,1			64,0		66,5
VS660	Vala do Sangue	Rio de Janeiro		14,5				20,3	22,6				23,9		20,3

Obs1: Na composição do IQANSF usa-se o valor de temperatura corresponde à diferença entre a temperatura da água no ponto de coleta e a temperatura do ar.

Obs2: A ausência de resultado, referente a pelo menos um dos nove parâmetros, inviabiliza a aplicação do índice.

A qualidade da água, em ambos os anos de 2013 e 2014, se encontrou entre as faixas boa, média, ruim e muito ruim, havendo, no ano de 2014, um aumento na ocorrência de índices na faixa considerada muito ruim e uma diminuição na considerada boa, como mostra a Tabela 9.

**Tabela 9 - Classificação percentual dos Índices da Qualidade da Água, em relação ao número total de índices calculados nos anos de 2013 e 2014 (IQANSF)**

2013				
Excelente	Boa	Média	Ruim	Muito Ruim
0%	15%	34%	37%	14%
2014				
Excelente	Boa	Média	Ruim	Muito Ruim
0%	19%	31%	30%	20%

Fonte: Boletim Consolidado de Qualidade das Águas das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro - INEA (2013/2014).

As informações relativas ao ano de 2015 estão apresentadas na Tabela 10.

**Tabela 10 - Histórico mensal do IQANSF 2015**

Estação de Amostragem	Localização	Município	2015													
			Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média	
CA140	Rio Cação	Itaguaí			38,1											38,1
CU650	Rio Cabuçu	Nova Iguaçu		23,5	34,2					21,7		21,8				25,3
EN670	Rio Engenho Velho	Rio de Janeiro			47,1							62,1				54,6
GM180	Rio Guandu-Mirim	Rio de Janeiro			15,5							76,8				46,2
GN200	Rio Guandu	Nova Iguaçu		65,0	50,9				63,8	71,4	60,5					62,3
GN201		Seropédica		60,1	63,5				66,5		66,4					64,1
GR100	Rio da Guarda	Itaguaí			32,4							67,8				50,1
IG010	Rio Ingaíba	Mangaratiba			62,8				68,5		68,4					66,6
IG301	Rio Itaguaí	Itaguaí			29,9											29,9
IR251	Rio Ipiranga	Nova Iguaçu		26,6	34,2				26,6		36,2					30,9
IT040	Canal do Itá	Rio de Janeiro			32,5											32,5
IU100	Rio Itinguçú	Mangaratiba			70,5											70,5
LG350	Ribeirão das Lajes	Piraí		70,3	72,7				71,8		82,7					74,4
LG351		Paracambi		70,2	65,6				73,4							69,7
MC410	Rio Macaco	Paracambi		34,0	32,9				29,2		40,2					34,1
PI0241	Rio Piraí	Barra do Piraí		34,4												34,4
PM360	Rio Piranema	Itaguaí			32,7											32,7
PO290	Rio dos Poços	Queimados		25,9	32,5				19,2		29,5					26,8
PR000	Rio Piraquê	Rio de Janeiro			13,3											13,3
QM270	Rio Queimados	Queimados		15,5	27,1				13,3		16,7					18,2
QM271				18,2	24,2				16,6		17,4					19,1
SA030	Rio Santo Antônio	Mangaratiba			47,1				65,8		67,0					60,0
SC490	Rio do Saco	Rio de Janeiro			42,1											42,1
SF080	Canal de São Francisco	Rio de Janeiro			50,7											50,7
SH300	Rio Sahy	Mangaratiba			53,4											53,4
SN331	Rio Santana	Paracambi		45,8	54,9				61,6		66,3					57,2
SP310	Rio São Pedro	Japeri		61,3	62,5				63,1		58,6					61,4
VS660	Vala do Sangue	Rio de Janeiro			23,0											23,0

**Fonte:** Boletim Anual de Qualidade das águas da Região Hidrográfica II – Guandu - INEA (Janeiro a Setembro – 2015).

Considerando o IQANSF explicitado acima obtemos um panorama geral da Região Hidrográfica do Guandu para o ano de 2015, conforme Tabela 11.

**Tabela 11 - Classificação percentual dos Índices da Qualidade da Água (IQANSF), em relação ao número total de índices calculados para 2015.**

2015				
Excelente	Boa	Média	Ruim	Muito Ruim
0%	13%	35%	32%	20%

**Fonte:** Boletim Consolidado de Qualidade das Águas das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro - INEA (2015).

A qualidade das águas da Região Hidrográfica do Guandu, no ano de 2015, se situa entre muito ruim e boa, conforme consolidado na Tabela 11. Em comparativo por ano das médias mensais, Tabela 12, constata-se que três estações desceram o IQA de ruim para muito ruim e duas de médio para ruim, duas estações subiram o IQA de muito ruim para ruim, uma estação

de ruim para médio e outra de médio para bom.

A queda da qualidade das estações mencionadas pode ser explicada, em parte, pelo período de escassez hídrica que a região está enfrentando. Nesse período de seca a vazão dos rios sofre uma redução significativa, o que interfere na capacidade de diluir os poluentes, ocasionando piora da qualidade da água. No entanto, não houve alterações significativas no quadro geral da qualidade da água na RH II.

**Tabela 12** - Comparativo das médias mensais por ano e estação (IQ<sub>NSF</sub>).

Ano	Média mensal por estação (IQ <sub>NSF</sub> )																											
	CA140	CU650	EN670	GM180	GN200	GN201	GR100	IG010	IG301	IR251	IT040	IU100	LG350	LG351	MC410	PI0241	PM360	PO290	PR000	QM270	QM271	SA030	SC490	SF080	SH300	SN331	SP310	VS660
2013	56,4	28,8	60,2	24,5	61,5	64,9	37,7		44,4	29,3	22,1	64,6	70,8	68,1	42,5		31,5	37,0	22,8	26,5	26,6		50,6	66,2	66,9	56,5	66,2	29,6
2014	54,4	35,9	52,7	22,7	64,7	68,7	43,7	66,5	36,2	29,2	15,8	71,0	74,3	76,7	33,6	41,4	23,6	33,1	19,3	20,1	21,5	66,9	49,1	63,7	58,2	60,5	66,5	20,3
2015	38,1	25,3	54,6	46,2	62,3	64,1	50,1	66,6	29,9	30,9	32,5	70,5	74,4	69,7	34,1	34,4	32,7	26,8	13,3	18,2	19,1	60,0	42,1	50,7	53,4	57,2	61,4	23,0

### 1.2.2 Análise do Balanço Qualitativo

Para o cálculo do balanço qualitativo é utilizado o parâmetro DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio. A partir da carga de DBO remanescente, carga orgânica biodegradável lançada ao rio após tratamento de efluentes ou geradas a partir de efluentes lançados in natura, é calculada a vazão de diluição, ou seja, a vazão necessária para a diluição da carga orgânica considerando a classe de enquadramento do rio.

Para o cálculo do balanço hídrico qualitativo, é comparada a vazão de diluição com a disponibilidade hídrica (Q<sub>95</sub>). 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 a carga lançada. A Tabela 13 apresenta as cargas remanescentes e vazões de diluição em cada UHP.

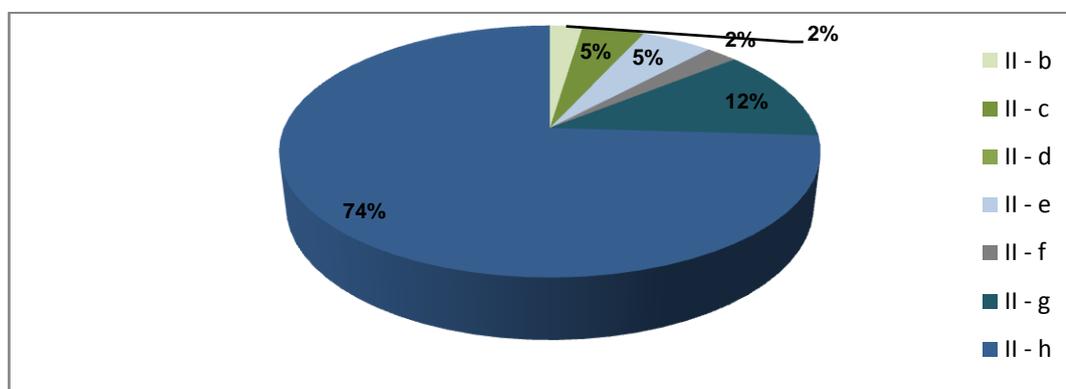
**Tabela 13** - Carga lançada e Vazão de diluição, por UHP

UHP	Q <sub>95</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Nome	DBO Lançado por UHP (Kg/dia)	Vazão diluição (m <sup>3</sup> /s)	Vazão de diluição/ Disponibilidade (%)
II-a	-	-	-	-	-
II - b	6,7	Rio Pirai	1.804,54	3,34	49,85

II - c	1	Foz Rio Pirai - Rio Sacra Família	3.421,38	6,34	634
II - d	16,5	Reservatório de Lajes	-	-	-
II - e	129,3	Rio Guandu	3.936,54	7,29	5,64
II - f	3,4	Rios Litorâneos	1.734,48	3,21	94,41
II - g	3	Rio da Guarda	9.098,68	16,85	561,67
II - h	4,2	Rio Guandu-Mirim e Rios Litorâneos	57.038,06	105,63	2.515,00

**Fonte:** Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (SEA, 2014).

A partir dos dados apresentados, verifica-se que, a maior carga diária lançada na Bacia, concentra-se na UHP II-h, conforme Gráfico 3.



**Gráfico 3** - Porcentagem de carga de DBO lançada diariamente por UHP

### 1.3 Indicadores Quali-quantitativos

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

A Tabela 14 apresenta o cálculo dos indicadores para as UHPs.

**Tabela 14** - Relação vazão de consumo e disponibilidade e relação vazão de consumo/diluição e disponibilidade hídrica nas UHPs dos rios da Região Hidrográfica II

UHP	Nome	Q <sub>95%</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Vazão de Consumo Total (m <sup>3</sup> /s)	Vazão de Diluição (m <sup>3</sup> /s)	Vazão de consumo/ Disponibilidade (%)	Vazão de consumo_diluição / Disponibilidade (%)
II-b	Rio Piraí	6,70	0,04	3,34	0,60	50,30
II-c	Foz Rio Piraí - Rio Sacra Família	1,00	0,052	6,34	5,20	638,80
II-d	Reservatório de Lajes	16,50	5,51	-	33,40	33,40
II-e	Rio Guandu	129,30	95,14	7,29	73,60	79,20
II-f	Rio Litorâneos	3,40	-0,87	3,21	-25,80	75,60
II-g	Rio da Guarda	3,00	-0,51	16,85	-16,90	475,10
II-h	Rio Guandu-Mirim e Rios Litorâneos	4,20	-4,68	105,63	-111,20	1.188,20

**Fonte:** Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro – PERHI/RJ (SEA, 2014).

Os valores negativos observados na Tabela 14, referentes ao indicador consumo/disponibilidade, mostram que essas UHPs são receptoras de água provenientes de outra bacia. Ou seja, o somatório das vazões de retorno é superior às captações na UHP, portanto, houve aumento da disponibilidade hídrica devido à importação de água. Isso ocorre nas UHPs onde estão localizados os municípios que recebem água do Sistema Guandu/Lajes/Acari.

Com relação ao indicador que relaciona vazões de consumo e diluição com a disponibilidade hídrica, os resultados mostram situação crítica na UHP Foz Rio Piraí - Rio Sacra Família (II-c).

Por fim, cabe destacar que no cálculo desse último indicador as vazões de consumo, quando negativas, foram somadas à disponibilidade hídrica da UHP, uma vez que representam um acréscimo de vazão no local.

## 2. CADASTRO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA

A Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9.433 de janeiro de 1997, define como um de seus instrumentos o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), que caracteriza um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e outros

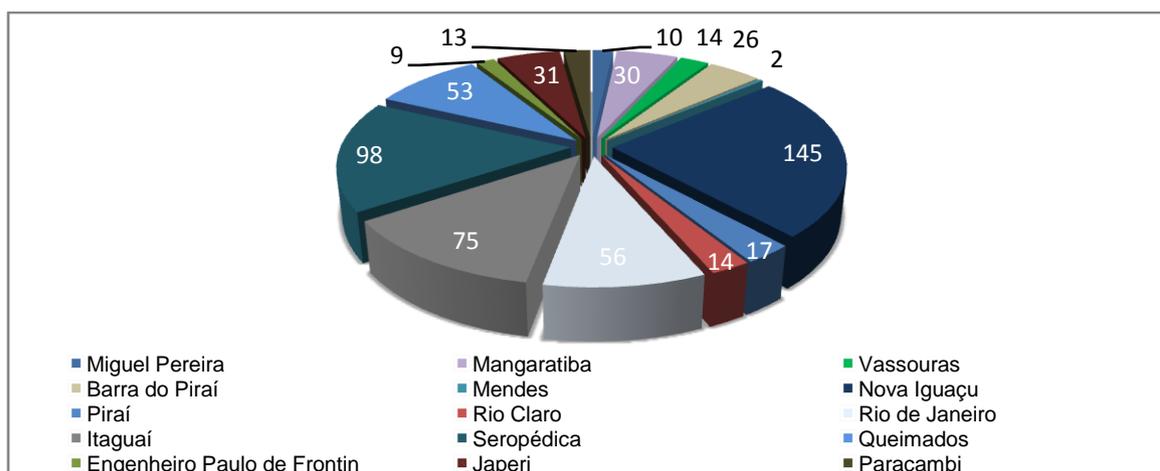
fatores associados a sua gestão.

Um importante integrante do SNIRH é o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), instituído pela Resolução ANA nº 317, de agosto de 2003. O principal objetivo desse cadastro é compreender a demanda pelo uso de água ao longo dos trechos de rios, de forma a subsidiar o gerenciamento de recursos hídricos de forma compartilhada entre a União e os Estados por meio de seus instrumentos como a outorga de direito de uso de recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água e os planos de recursos hídricos.

O CNARH tornou obrigatório o registro de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado, usuárias de recursos hídricos. Consideram-se como usos de recursos hídricos nessa resolução, aqueles decorrentes de quaisquer atividades, empreendimentos ou intervenções que alterem o regime ou a quantidade ou a qualidade de um corpo de água, independente de possuir ou não outorga.

No que tange ao Estado do Rio de Janeiro, o decreto Nº 40.156, de 17 de outubro de 2006, tornou o CNARH o cadastro único para os usuários de água no Estado do Rio de Janeiro e definiu o seu preenchimento como uma das etapas iniciais do processo de regularização do uso da água no estado.

Dessa forma, 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. Utilizando a base de dados do CNARH pode se inferir que a região hidrográfica do Guandu conta com 593 (quinhentos e noventa e três) usuários. O número de cadastrados por município da Região Hidrográfico está exposto no Gráfico 4.



**Gráfico 4** - Número de usuários cadastrados por município da Região Hidrográfica

Um fator que chama atenção na distribuição de usuários por município é o grande número de cadastros em Nova Iguaçu, Seropédica e Itaguaí. Detalhando-se o tipo de captação de cada usuário, conforme Tabela 15, nota-se que esses municípios possuem mais de 60% de seus cadastros vinculados a extração de água em Poços Rasos e Profundos.

**Tabela 15** - Número de Captações por tipo e município

	Poços Rasos e Profundos	Lagoa de Acumulação e Barragens de Nível	Captação em Nascente	Captação em rede pública ou privada	Captação em Rios e Cursos d'água
Miguel Pereira	2	0	2	0	6
Mangaratiba	1	0	8	0	21
Vassouras	11	0	1	1	1
Barra do Pirai	17	0	1	2	6
Mendes	0	1	0	0	1
Nova Iguaçu	107	0	0	3	35
Pirai	5	5	0	2	5
Rio Claro	0	0	1	1	12
Rio de Janeiro	20	3	3	0	30
Itaguaí	59	3	1	3	9
Seropédica	62	1	0	11	24
Queimados	46	0	0	5	2
Engenheiro Paulo de Frontin	0	0	1	0	8
Japeri	9	0	3	3	16
Paracambi	6	0	1	0	6
<b>Total</b>	<b>345</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>31</b>	<b>182</b>

Outro fator que deve ser considerado é a vazão captada por cada uma destas categorias, apesar da captação em poços representar 58% de todos os cadastros efetuados na Região Hidrográfica, este corresponde a apenas 0,23% da vazão média mensal captada na bacia, conforme pode ser observado na Tabela 16.

**Tabela 16** - Vazão média mensal captada em cada tipo de fonte e porcentagem correspondente

	Poços Rasos e Profundos	Lagoa de Acumulação e Barragens de Nível	Captação em Nascente	Captação em rede pública ou privada	Captação em Rios e Cursos d'água
Vazão Média Mensal Captada (m <sup>3</sup> /h)	968,47	1321,86	151,35	2.369,29	408.792,46
% em Relação ao Total Captado	0,23%	0,32%	0,04%	0,57%	98,84%

A Tabela 17 apresenta, ainda, as finalidades dos usos cadastrados nos corpos d'água e suas respectivas vazões captadas. Nota-se que a maior parte dos cadastros encontra-se na categoria "Outros". Esta categoria engloba finalidades de uso como, por exemplo, abastecimento de unidades multifamiliares, de condomínios, lava jatos, shoppings e estabelecimentos comerciais, estes, encontram-se detalhados na Tabela 18.

A análise conjunta das Tabela 17 e Tabela 18 demonstra que a maior parte dos cadastros é relativa a consumo humano, seja através das concessionárias de água, ou por captações particulares em condomínios e unidades habitacionais. No que tange à vazão média mensal captada, nota-se que o Abastecimento Público ocupa aproximadamente 75% da vazão média mensal captada na Bacia.

**Tabela 17** - Número de usuários por categoria de uso e porcentagem em relação ao total

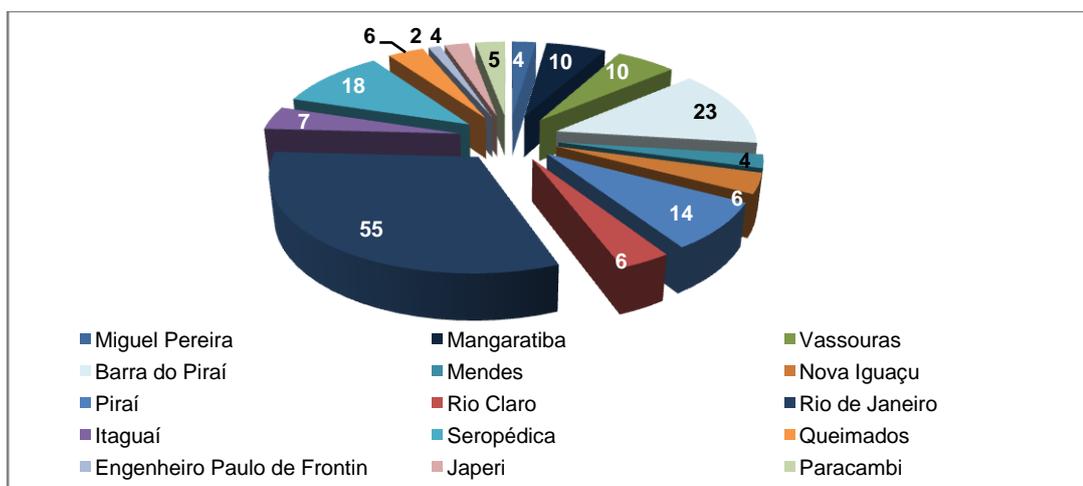
	Nº de Cadastros	Vazão Média Mensal Captada (m <sup>3</sup> /h)	% de Vazão Captada em relação a Vazão Total
Abastecimento Público	51	239.094,56	74,62%
Indústria	91	23.119,23	7,22%
Criação Animal	6	12,05	0,00%
Mineração	18	1.415,72	0,44%
Criação Animal	6	12,05	0,00%
Termoelétrica	7	165,34	0,05%
Esgotamento Sanitário	5	19,40	0,01%
Outro tipos de uso	353	56.589,44	17,66%
<b>Total</b>	<b>537</b>	<b>320.427,79</b>	<b>100,00%</b>

OBS: Parte dos usuários não realizaram cadastro de tipo de uso

**Tabela 18** - Número de cadastros na Categoria “Outros tipos de uso”

	Nº de Cadastros	Vazão Média Mensal Captada (m³/h)	% de Vazão Captada em relação a Vazão Total
Consumo humano/ Residências unifamiliares e multifamiliares/ Condomínio	73	20.359,03	38,72%
Lavagem de veículos/Lavanderia	29	3.163,53	6,02%
Pequeno comércio/ Unidade comercial não atendida por rede de água/Restaurante/Posto de Combustível/Shopping	85	25.768,89	49,01%
Pesquisa hidrogeológica / teste de bombeamento / teste hidrostático	6	168,40	0,32%
Recirculação de água	5	939,29	1,79%
Abastecimento de pulverizadores	11	55,23	0,11%
Paisagismo / Turismo / lazer / recreação / balneário	8	635,20	1,21%
Hotel / pousada / motel	6	652,97	1,24%
Hortas, jardins, pomares (área < 0,5 ha)/Urbanização/Abastecimento de Pulverizadores	50	251,93	0,48%
Combate a incêndio	1	32,23	0,06%
Dragagem, limpeza, desassoreamento ou derrocamento/Contenção de Sedimentos/Canalização/Outra obra hidráulica	17	414,81	0,79%
Disposição de rejeitos/Depuração de efluentes	4	132,07	0,25%

No que se refere a Lançamento de efluentes, o número de cadastros é bastante reduzido quando comparado aos cadastros para captação, somando um número de 174 pontos de lançamento, sendo a maior parte deles localizados no município do Rio de Janeiro, conforme Gráfico 5.

**Gráfico 5** - Número de usuários cadastrados para lançamento de efluentes por município da Região Hidrográfica

### 3. OUTORGA

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

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

As concessões de outorga 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 autorização da outorga é publicada no Diário Oficial do estado do Rio de Janeiro. As declarações de uso insignificante e de reserva hídrica, autorizações de perfuração de poços tubulares e demais atos são publicados nos Boletins de Serviço do INEA.

#### 3.1 Usos que dependem de Outorga:

São considerados usos que dependem de outorga, segundo a Lei Estadual nº 3.239/1999:

- Derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo d'água, para consumo;
- Extração de água de aquíferos;

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

Cabe ressaltar que a Política Estadual de Recursos Hídricos, Lei nº 3.239/1999, define que, a outorga para fins industriais somente será concedida se a captação em cursos de água se fizer a jusante do ponto de lançamento dos efluentes líquidos.

Até dezembro de 2015, há 118 (cento e dezoito) usuários outorgados e cobrados na Região Hidrográfica do Guandu. A maior parte destes está localizada no município do Rio de Janeiro, conforme pode ser visualizado na Figura 5.

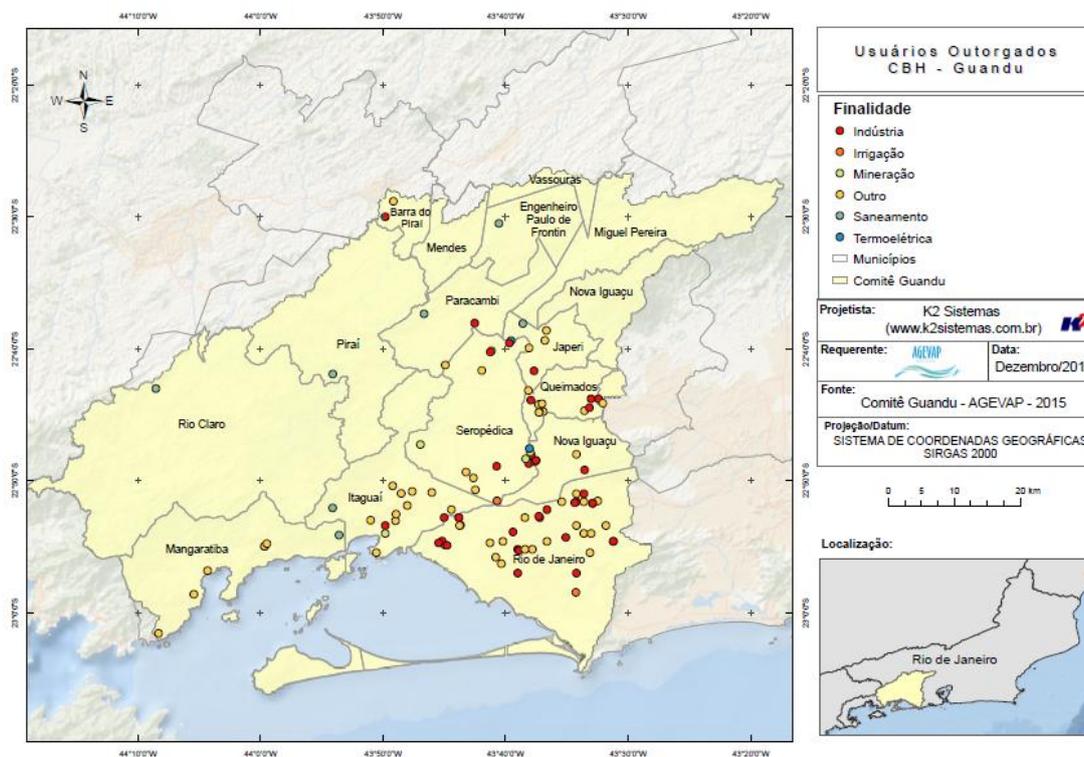


Figura 5 - Usuários outorgados na Região Hidrográfica II

No que tange ao valor arrecadado, tem-se a Estação de Tratamento de Água (ETA) Guandu pertencente à CEDAE, como o maior usuário da

Bacia. O setor de Saneamento é responsável por aproximadamente 89% do valor arrecadado na Região Hidrográfica II. Os valores relativos à cobrança e suas respectivas finalidades de uso estão expostos na Tabela 19.

**Tabela 19:** Usuários Outorgados e valor arrecadado no ano de 2015

	Razão social	CNARH	Valor Pago 2015	
			(R\$)	Finalidade De Uso
1	CEDAE Guandu	330005088098	12.135.949,74	Saneamento
2	CEDAE Lajes	330006863400	1.444.051,24	Saneamento
3	Thyssenkrupp CSA Companhia Siderúrgica do Atlântico	330005046336	374.647,68	Indústria
4	Petróleo Brasileiro S/A - Refinaria Duque de Caxias	330005042500	342.413,75	Indústria
5	Petroleo Brasileiro S.A. (Termorio) SFE - Sociedade Fluminense de Energia Ltda.	330005042420	281.677,79	Termoelétrica
6	Braskem S.A.( Ex-Rio Polímeros)	330005046840	186.509,16	Termoelétrica
7	Companhia De Bebidas Das Américas	330005049513	147.125,51	Indústria
8	Gerdau Aços Longos S/A	330005061998	94.229,80	Indústria
9	CEDAE Pirai	330005050872	88.125,60	Indústria
10	CEDAE Mangaratiba - Rh li	330005031819	59.009,56	Saneamento
11	Petroflex Industria E Comercio S/A (Lanxess) -	330006861548	58.094,85	Saneamento
12	CEDAE Interm.ltingussú - Mang/Itaguaí	330005297924	45.248,62	Indústria
13	CEDAE Itaguaí	330006861629	35.913,14	Saneamento
14	Companhia Vale Do Rio Doce	330006861971	34.615,10	Saneamento
15	Linde Gases Ltda - Santa Cruz	330005045798	28.038,53	Outro
16	Fábrica Carioca De Catalisadores S/A	330005207879	24.513,40	Indústria
17	Cedae Paracambi	330005049351	15.224,88	Indústria
18	Cedae Rio Claro	330006862943	11.913,74	Saneamento
19	Valesul Alumínio Sa	330005018049	10.126,27	Saneamento
20	Cedae Eng Paulo De Frontin	330005047308	9.318,56	Indústria
21	Transmota - Transportes, Locações E Serviços Ltda	330005096600	9.313,17	Saneamento
22	Transmota Comércio Transportes E Serviços Ltda	330006926267	7.610,25	Outro
23	Furnas Centrais Elétricas S/A	330006755438	5.226,01	Outro
24	CEDAE Japeri	330005222916	4.882,53	Termoelétrica
25	Construtora OAS S.A.	330007127244	4.881,12	Saneamento
26	Knauf Do Brasil Limitada	330007943300	3.732,48	Outro
27	Mineração Santa Luzia De Itaguaí Ltda	330005088845	3.241,24	Indústria
28	Companhia de Desenvolvimento Do Sahy	330005948968	3.062,88	Mineração
29	Condomínio do Loteamento Sítio Bom	330005088411	2.825,45	Outro
30	Nuclebras Equipamentos Pesados S/A	330005049602	2.649,02	Outro
31	Associação Da Res.Eco. Do Sahy	330005046417	1.987,18	Indústria
32		330005270724	1.806,05	Outro

33	Consórcio Arco Do Rio - Seropédica	330005780927	1.781,85	Outro
34	Cury Construtora E Incorporadora S/A	330008792977	1.635,20	Outro
35	Lojas Citycol S.A	330005063265	1.263,76	Outro
36	Topmix Engenharia E Tecnologia De Concreto S/A	330005797579	1.210,17	Indústria
37	Jolimode Roupas S/A Construtora Norberto Odebrecht S/A -	330005204268	1.150,27	Indústria
38	Itaguaí	330006406000	1.132,27	Outro
39	Resort Portobello Ltda	330005052492	1.120,09	Outro
40	Votorantim Cimentos S.A. Navi Industria E Comercio De Bebidas E	330008695343	1.065,24	Indústria
41	Alimentos Ltda Julivan Indústria E Comércio De Bebidas	330005198519	961,7	Indústria
42	Ltda	330005198519	961,7	Indústria
43	Duratex S.A.	330005051330	959,03	Indústria
44	Haz Soluções Ambientais S.A.	330005282145	924,33	Outro
45	Vesuvius Refratários Ltda	330005047499	890,01	Indústria
46	Pedreira Sepetiba Ltda	330005826269	886,51	Mineração
47	Cloral Industria De Produtos Quimicos Ltda	330005093920	817,6	Indústria
48	Lupus Desenvolvimento Em Alimentos Ltda	330005705631	792,96	Indústria
49	Coroa Grande Serv Portuarios Rio Mix Industria E Comercio De Bebidas	330005088500	767,4	Outro
50	Ltda.	330005823677	711,75	Indústria
51	Cassol Pre Fabricados Ltda Akzo Nobel Pulp And Performance Química	330006014691	619,73	Indústria
52	Ltda Serb - Saneamento E Energia Renovável	330005050449	587,52	Indústria
53	Do Brasil S.A.	330007636394	536,52	Outro
54	Don Zelittu'S Restaurante Ltda.	330006012567	499,32	Outro
55	Sede Administrativa Da Mrs Logística	330006447296	479,39	Outro
56	Cf I Logistica Ltda Acarita Artefatos De Cimento Armado	330008813486	447,98	Outro
57	Santa Rita Ltda.	330005202303	433,68	Indústria
58	Consórcio Arco Do Rio - Japeri	330006909338	402,42	Outro
59	Club De Regatas Vasco Da Gama	330006858598	393,31	Outro
60	Plaza Del Art Incorporadora Ltda	330006888900	373,75	Outro
61	Auto Posto 500 Tingui Ltda Sociedade Michelin De Participações Ind E	330005049190	350,4	Outro
62	Com Ltda	330005047065	347,53	Indústria
63	Inpal S/A Indústrias Químicas	330005089221	311,15	Indústria
64	Petrobras Transporte S/A	330005097755	299,95	Outro
65	Vírio Armazens Gerais Frigoríficos Ltda.	330005047570	286,53	Outro
66	Condominio Porto Real Resort	330005241201	281,09	Outro
67	Estância Turística Jonosake Ltda. Casas Guanabara Comestíveis Ltda	330005938067	275,05	Outro
68	(Paciência)	330008241580	271,9	Outro
69	Mrs Logistica S/A	330005112819	250,24	Outro
70	Procter & Gamble Do Brasil S.A. -	330007198770	246,84	Outro

	Seropédica			
71	Associação Dos Proclamadores Do Reino. Casa Granado Laboratórios Farmácias E	330005805261	241,32	Outro
72	Drogarias S/A. Henamar Indústria E Comércio De Tintas	330006181598	233,63	Indústria
73	Ltda.	330008285609	233,6	Outro
74	Flapa Mineração E Incorporações Ltda Topmix Engenharia E Tecnologia De	330005797498	230,63	Outro
75	Concreto S/A	330005716595	217,95	Indústria
76	Auto Viação Jabour Ltda. Ups Administração De Bens E	330005321493	213,92	Outro
77	Participações Ltda. Unifrete Transportes De Turismo E	330005729735	199,73	Outro
78	Fretamento Ltda.	330006386998	179,71	Outro
79	Indústrias Químicas Cubatão Ltda Petrobras Transporte S/A - Tecam - Rh li	330005051500	168,91	Indústria
80	Bs	330005050104	157,68	Outro
81	Brafer Construções Metálicas S/A.	330005196656	152,06	Indústria
82	Associação Bíblica Fluminense Eduric Comércio E Indústria De Artefatos	330007463198	148,68	Outro
83	De Cimento Ltda	330005050287	142,76	Indústria
84	Santa Cruz Melting	330005048460	129,06	Indústria
85	Restaurante Visual Mineiro Ltda - Me	330007793490	122,06	Outro
86	Supermix Concreto S/A - Campo Grande Casas Guanabara Comestíveis Ltda	330005789711	113,88	Outro
87	(Campo Grande)	330008245810	112,42	Outro
88	Sabor Total Produtos Naturais Ltda	330006010432	107,45	Indústria
89	Sociedade Marmifera Brasileira Ltda	330005047146	100,05	Indústria
90	Sh Formas Andaimos E Escoramentos Ltda	330005806748	87,6	Outro
91	Lojas Americanas Ltda	330005293775	84,09	Outro
92	Arfrio Sa Armazens Gerais Frigoríficos	330005048975	79,07	Outro
93	Liarte Metalquímica Ltda.	330005730822	76,48	Indústria
94	Sest Serviço Social Do Transporte	330006423869	75,93	Outro
95	Mahle Hirschvogel Forjas	330005932964	74,35	Indústria
96	Quaker Chemical Ind. Com. Ltda	330005306427	68,21	Indústria
97	Jardim Das Acácias Mineração Ltda	330006030115	63,36	Mineração
98	Abolição Caminhões E Ônibus Ltda.	330006405020	61,89	Outro
99	Salutran Serviço De Auto Transporte Ltda	330005071870	60,15	Outro
100	Manufatura Zona Oeste	330005046255	59,56	Indústria
101	Paulo Flávio Ferreira Filho	330005722560	53,86	Irrigação
102	Work Shore Indústria E Comercio Ltda Associação De Comerciantes Da Galeria	330006605975	47,3	Outro
103	Areia Branca.	330006573402	42,77	Outro
104	DANCOR S.A. Indústria Mecânica	330005050015	42,24	Indústria
105	Auto Posto Santa Rita Do Oeste Ltda	330005095540	40,73	Outro
106	C.A.A. Costa Indústria De Gelo Epp	330005916098	39,42	Outro
107	Denge Engenharia E Consultoria Ltda.	330007468904	37,43	Outro
108	Morganite Brasil Ltda	330008409863	31,4	Indústria

109	Posto De Gasolina Portela Dois Ltda Primus Processamento De Tubos Sa -	330005991200	29,78	Outro
110	Protubo Hidracamp Irrigação E Equipamentos	330005046760	27,38	Indústria
111	Agrícolas Ltda.	330006602879	25,69	Outro
112	Jpi - Holding E Participacoes Ltda Gremio Rec. Estudantil Antonio Roberto Da	330005704902	19,97	Outro
113	Motta Moreira Gramm	330005083703	16,13	Outro
114	Construtora Metropolitana S/A	330005049866	12,27	Indústria
115	Incopre - Indústria E Comércio S.A.	330005727600	11,68	Outro
116	Sergio Zelino Coelho Moitinho Reginaves Industria e Comercio De Aves	330005065632	11,51	Irrigação
117	Ltda	330005697787	0	Indústria
118	Engelider Construtora e Mineradora Ltda	330005069468	0	Mineração

### 3.2 Usos que independem de Outorga:

São considerados usos insignificantes, segundo a Lei Estadual nº 3.239/1999:

- 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, ou seja, 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.

Cabe ressaltar que o uso insignificante não desobriga o respectivo usuário do atendimento a deliberações ou determinações do INEA, bem como do registro no CNARH.

**Observação 1:** 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

**Observação 2:** O uso insignificante não desobriga o respectivo usuário do atendimento a deliberações ou determinações do INEA, bem como do registro no CNARH.

**Observação 3:** A outorga para fins industriais somente será concedida se a captação em cursos d'água se fizer a jusante do ponto de lançamento dos efluentes líquidos da própria instalação.

#### 4. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS

A Lei Federal nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelece como um dos seus instrumentos o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes. O enquadramento tem o objetivo de assegurar a qualidade da água 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.

A Política Estadual de Recursos Hídricos é instituída pela Lei Estadual nº 3.239/1999. Esta lei cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e estabelece o enquadramento como um de seus instrumentos visando assegurar às águas qualidade compatível com os usos prioritários a que forem destinadas, diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes e estabelecer as metas de qualidade da água, a serem atingidas.

O enquadramento dos corpos d'água deve obedecer aos parâmetros descritos nas Resoluções nº 357/2005 e nº 430/2011 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Atualmente são cinco as classes de uso das águas doces estabelecidas por estas resoluções, sendo a mais restritiva a Classe Especial, destinada 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 20.

**Tabela 20** – Classificação das águas doces

Classe Especial	Finalidade de Uso
	Abastecimento para consumo humano; Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

	Tratamento necessário para abastecimento humano	Desinfecção
Classe 1	Finalidade de Uso	Abastecimento para consumo humano; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e Proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
	Tratamento necessário para abastecimento humano	Tratamento simplificado
Classe 2	Finalidade de Uso	Abastecimento para consumo humano; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer; e Aqüicultura e à atividade de pesca.
	Tratamento necessário para abastecimento humano	Tratamento convencional;
Classe 3	Finalidade de Uso	Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; Pesca amadora; Recreação de contato secundário; e Dessedentação de animais.
	Tratamento necessário para abastecimento humano	Convencional ou Avançado
Classe 4	Finalidade de Uso	Navegação; e Harmonia paisagística.
	Tratamento necessário para abastecimento humano	-

Fonte: Resolução CONAMA nº 357/2005 (Brasil, 2005).

Na Resolução CONAMA nº 357/2005 é definido que o enquadramento dos corpos de água deve respeitar os usos mais restritivos, atuais ou pretendidos ao qual o rio esteja destinado. É esclarecido ainda que, nas bacias hidrográficas em que a condição de qualidade dos corpos de água esteja em desacordo com os usos pretendidos em seu enquadramento, devem ser estabelecidas metas obrigatórias, intermediárias e finais, de melhoria da qualidade da água.

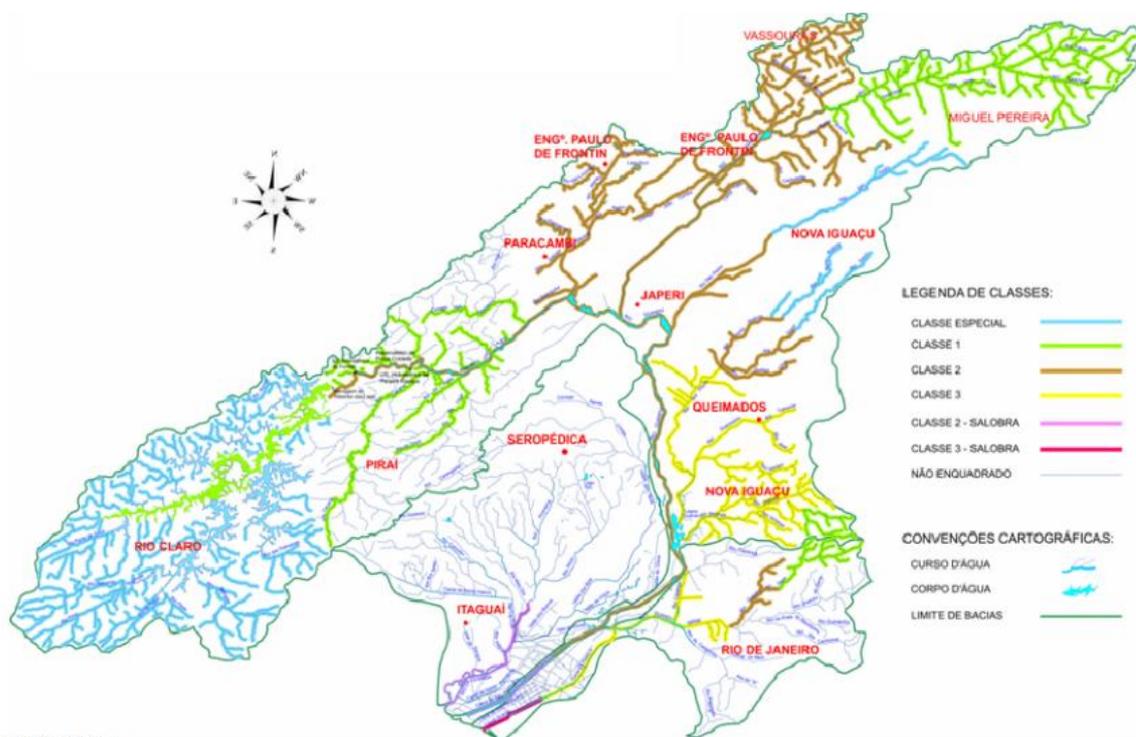
A aprovação da classe de enquadramento de um determinado trecho de curso d'água deve ser fruto de um pacto social a ser estabelecido no âmbito do Comitê de Bacia, e compete à sua respectiva Agência de Bacia propor o enquadramento, pautado em estudos técnicos específicos, tais como: análise das demandas atuais e futuras de água na região, estudo da capacidade de autodepuração dos corpos d'água e estudo da dispersão de poluentes através de simulações (modelagem matemática). No estado do Rio de Janeiro, a proposta de enquadramento deverá ser avaliada pelo órgão ambiental competente do Poder Executivo, e após a aprovação no Comitê, deverá ser homologada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

As Resoluções CONAMA estabelecem ainda que, enquanto não for aprovado o enquadramento de um determinado trecho de um corpo hídrico de águas doces, este será considerado Classe 2 e de águas salobras, Classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

O Plano Estratégico de Recursos Hídricos do Guandu - PERH (ANA, 2007), com base no diagnóstico e prognóstico dos usos do solo e da água, efetuou a proposta de enquadramento para os corpos hídricos das bacias dos rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim. A proposta engloba quarenta e dois trechos de rios destas bacias (Tabela 20).

No PERH – Guandu foi gerada uma projeção da evolução da qualidade da água para os horizontes de 2005 e 2025 nos principais rios da Bacia, supondo dois cenários distintos, o primeiro considerando que nesse período não será implantada coleta e tratamento de esgotos e outro considerando que haverá coleta e tratamento.

As condições de qualidade da água dos corpos hídricos foram avaliadas por meio de dados de estações de monitoramento da antiga FEEMA, da CEDAE e da UNIRIO e da modelagem de qualidade da água dos rios dos Poços, Queimados, Ipiranga e Cabuçu. O enquadramento proposto está ilustrado na Figura 6.



Após o enquadramento de trechos foram estabelecidas metas finais de recuperação de qualidade de água possíveis de serem alcançadas para os principais corpos de água da bacia. As ações para alcançar as metas estabelecidas dividem-se naquelas que podem ser aplicadas em toda bacia e aquelas específicas para sub-bacias ou trechos de rio a curto médio e longo prazo.

De forma a subsidiar um procedimento para o enquadramento, foi gerada a Resolução do CNRH nº 91 de 05 de novembro de 2008, que define como conteúdo mínimo para proposta de enquadramento os seguintes itens: diagnóstico, prognóstico, propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento e programa para efetivação. O detalhamento proposto pela Agência Nacional de Águas (ANA) para cada etapa está disposto na Figura 7.

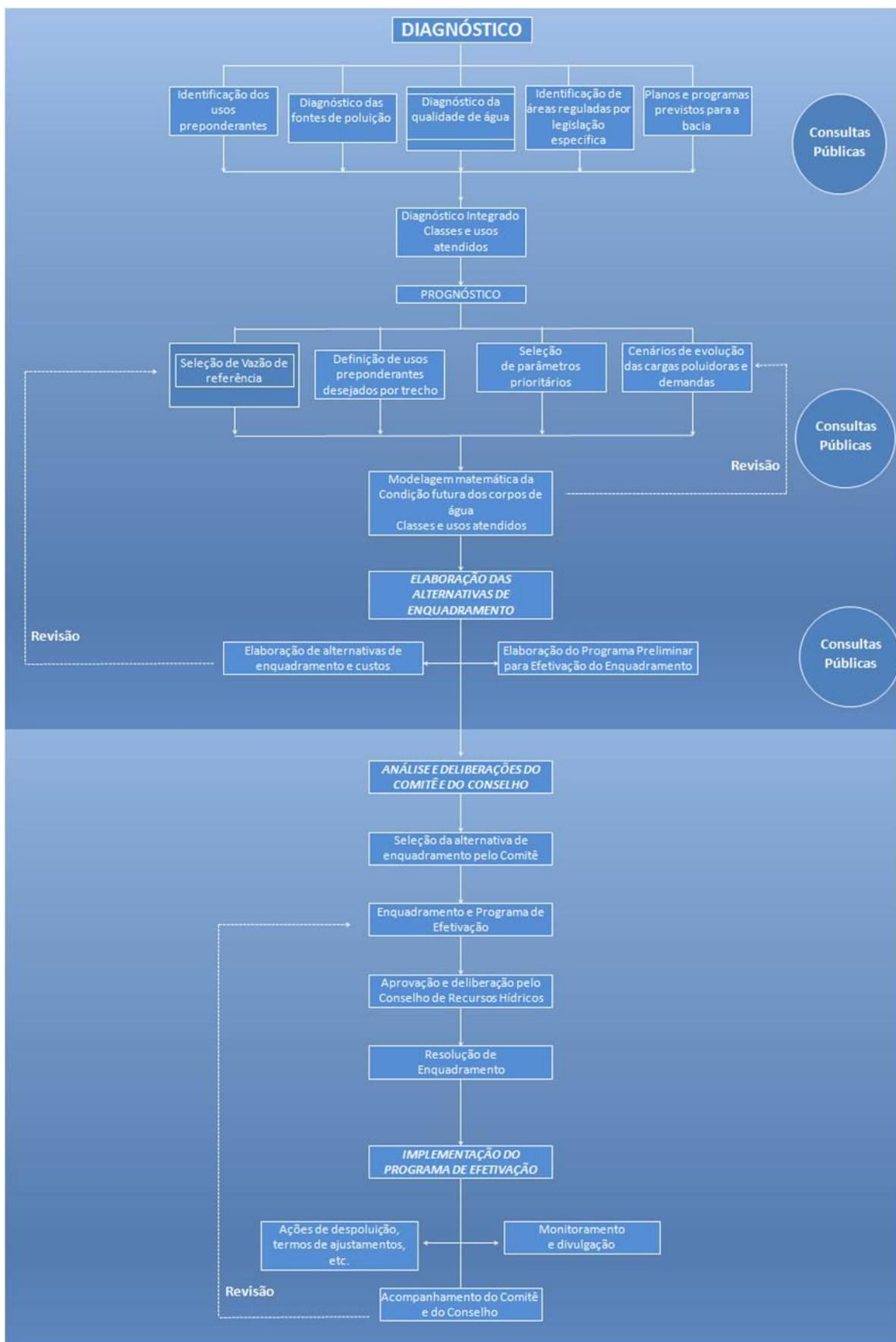


Figura 7 – Fluxograma. Fonte Agência Nacional de Águas (ANA)

Durante o diagnóstico deverá ser realizado um levantamento de usos preponderantes e fontes de poluição, deve-se ainda verificar a qualidade da água para diferentes parâmetros e o regime hidrológico, de maneira a verificar as diferenças de assimilação de carga poluidora ao longo do ano.

O prognóstico envolve a modelagem matemática de condições futuras da qualidade da água do rio através da criação de cenários evolutivos associando a vazão de referencia à carga poluidora e às demandas pelo uso da água.

Em seguida é elaborada a proposta de enquadramento em si, que posteriormente é entregue para análise e deliberação do comitê de bacia e seu respectivo conselho de recursos hídricos. Após a aprovação do enquadramento é iniciada a etapa de implementação do programa de efetivação em que devem ser praticadas as metas construídas e pactuadas.

Em novembro de 2013, após um longo período de debates e análises, o INEA, por meio da Nota Técnica nº 02/2013/DIGAT, apresentou parecer sobre a Proposta de Enquadramento descrita no PERH – Guandu, validando a proposta para os trechos cujos usos preponderantes são o abastecimento público e a preservação de ambientes aquáticos em unidades de conservação, tendo em vista as fragilidades apontadas no processo de modelagem hidrológica e a dificuldade de definir metas intermediárias factíveis e os custos de implementação das ações para o alcance das classes pretendidas.

Dessa forma, foram enquadrados 24 trechos e para os demais trechos, manteve-se o enquadramento definido pelo Art. 42 da Resolução CONAMA nº 357 (Classe 2), até que seja possível dispor de uma melhor base de dados que subsidie uma análise técnica mais robusta e confiável para a proposição de programas e metas intermediárias.

O Comitê Guandu aprovou o enquadramento proposto pela Nota Técnica do INEA através da Resolução nº 107/2014. Seguindo o trâmite de aprovação, o CERHI-RJ homologou a proposta através da Resolução nº 127/2014. Os trechos estão listados na tabela 21.

**Tabela 21** - Enquadramento atual dos trechos de cursos hídricos da RH Guandu (continua)

Bacia	Corpo Hídrico	Trecho	Classe	Aprovação CBH Guandu
Reservatório de Lajes	Reservatório de Lajes	Braços e afluentes de 1ª, 2ª e 3ª ordem do corpo principal	Especial	APROVADO
		Corpo principal (saída do canal de Tocos até a barragem)	Classe 1	APROVADO
Ribeirão das Lajes (Reservatório de Lajes - confl. Rio Macaco)	Ribeirão das Lajes	Barragem de Lajes - Confluência com o rio Macaco	Classe 2	APROVADO
	Rio Cacaria	Da nascente até a foz no Ribeirão das Lajes	Classe 1	APROVADO
	Rio da Prata	Da nascente até a foz no Ribeirão das Lajes	Classe 1	APROVADO
	Rio da Onça	Da nascente até a foz no Ribeirão das Lajes	Classe 1	APROVADO
	Córrego dos Macacos	Da nascente até a foz no Ribeirão das Lajes	Classe 1	APROVADO
	Afluentes de 1ª ordem	Da nascente até a foz no Ribeirão das Lajes	Classe 1	APROVADO
Rio Macaco	Rio Macaco	Da nascente até a foz	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
	Rio São Lourenço	Da nascente até a foz do rio Macaco	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
	Rio Retiro	Da nascente até a foz do rio Macaco	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
	Rio Palmeiras	Da nascente até a foz do rio Macaco	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
	Rio Sabugo	Da nascente até a foz do rio Macaco	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
	Rio Guarajuba	Da nascente até a foz do rio Macaco	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
Rio Santana	Rio Santana	Da nascente até confl. rio São João da Barra e afluentes	Classe 1	APROVADO
	Rio Falcão	Da nascente até a foz do rio Santana	Classe 1	APROVADO
	Rio Vera Cruz	Da nascente até a foz do rio Santana	Classe 1	APROVADO
	Rio Santana	Da confl. rio São João da Barra até a foz	Classe 2	APROVADO
	Rio São João da Barra	Da nascente até a foz do rio Santana	Classe 2	APROVADO
	Rio Santa Branca	Da nascente até a foz do rio Santana	Classe 2	APROVADO
	Rio Cachoeirão	Da nascente até a foz do rio Santana	Classe 2	APROVADO
	Córrego João Correia	Da nascente até a foz do rio Santana	Classe 2	APROVADO
Rio São Pedro	Canal Paes Leme	Da nascente até a foz do rio Santana	Classe 2	APROVADO
	Rio São Pedro	Da nascente até limite da reserva do Tinguá e afluentes	Especial	APROVADO
Rio São Pedro	Rio São Pedro	Jusante limite reserva Tinguá até a foz	Classe 2	APROVADO
	Rio Queimados	Da nascente até a foz	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
Rio Queimados	Rio Sarapo	Da nascente até a foz no rio Queimados	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
	Rio D'ouro	Da nascente até limite da reserva Tinguá	Especial	APROVADO
Rio dos Poços	Rio Santo Antônio	Da nascente até limite da reserva Tinguá	Especial	APROVADO
	Rio D'ouro	Do limite da reserva do Tinguá à foz	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
	Rio Santo Antônio	Do limite da reserva do Tinguá à foz	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
	Rio dos Poços	Da confluência dos rios D'ouro e S. Antônio até a foz na lagoa do Guandu	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
	Rio Ipiranga	Rio Cabuçu	Da nascente até o limite da APA Gericinó-Mendanha	Classe 1
Rio Ipiranga	Rio Ipiranga	Da nascente até a foz	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
Rio Guandu	Rio Guandu	Da foz do rio Macaco até a travessia da antiga Rio-Santos	Classe 2	APROVADO

	Rio Guandu	Da travessia da antiga Rio-Santos até a foz	Classe 1 salobra	RESOLUÇÃO CONAMA
Rio da Guarda	Rio da Guarda	De jusante da confluência com o rio Meio Dia até a foz	Classe 1 salobra	RESOLUÇÃO CONAMA
Rio Guandu Mirim	Rio Guandu do Sapê	Da nascente até o limite da APA Gericinó-Mendanha	Classe 1	APROVADO
	Rio Guandu do Sapê	De jusante do limite da APA Gericinó-Mendanha até a foz	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
	Rio Capenga	Da travessia da antiga Rio-Santos até a foz	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
	Rio Guandu Mirim	Da foz do rio Guandu do Sapê até 5 km a montante da foz	Classe 2	RESOLUÇÃO CONAMA
	Rio Guandu Mirim	De 5 km a montante da foz até a foz	Classe 1 salobra	RESOLUÇÃO CONAMA

Na Figura 8 é apresentado, através de cores, o enquadramento dos trechos na Região Hidrográfica II.

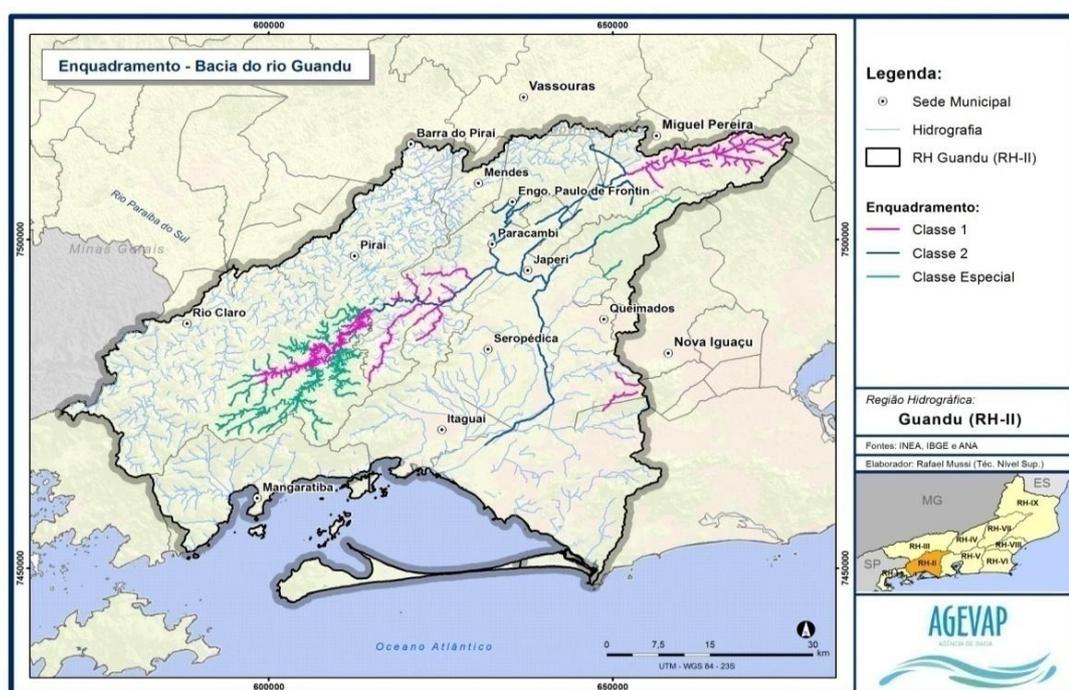


Figura 8 - Enquadramento Região Hidrográfica II

## 5. ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e prevê a universalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento da rede de esgoto para garantir a saúde dos brasileiros. É definido como seu III Princípio Fundamental o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

Considera-se:

a) abastecimento de água: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

No âmbito estadual instituiu-se, na forma do Decreto nº. 42930 de 18 de abril de 2011, o PROGRAMA denominado PACTO PELO SANEAMENTO, com o objetivo de universalizar, no Estado do Rio de Janeiro, o acesso a sistemas de saneamento básico, minimizando os impactos negativos decorrentes da inexistência de tais sistemas sobre a saúde da população, o meio ambiente e as atividades econômicas.

No estado do Rio de Janeiro a Bacia do Rio Guandu é responsável pelo abastecimento de água de 80% da região metropolitana.

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 de saneamento brasileiro, apoia-se em um banco de dados 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.

É importante ressaltar que as informações prestadas ao SNIS são auto-

declaradas pelos municípios ou pelas concessionárias.

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.

Sendo assim, a seguir será abordada a situação do abastecimento de água e do esgotamento sanitário nos municípios da Região Hidrográfica II – Guandu para os anos de 2011 a 2013.

### 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. As etapas estão dispostas a seguir:

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

As Tabelas 22, 23 e 24 demonstram a situação do abastecimento de água nos municípios da bacia para os anos de 2011 a 2013.

Os dados de população e volume da RH II Guandu, 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 seguintes fórmulas, utilizando os dados anteriores:

$$\text{Consumo per capita (l/hab.dia)} = \frac{\text{Volume de água consumido} \times 10^6}{\text{População total} \times 365}$$

**Equação 6.**

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

**Equação 7.**

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

**Equação 8.**

$$\text{Índice de perdas na rede (\%)} = \frac{(VP + VTI) - (VTE + VC)}{VP}$$

**Equação 9.**

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

**Tabela 22 – Abastecimento de água nos municípios da RH Guandu 2011.**

Município	POPULAÇÃO (hab)				VOLUMES DE ÁGUA (1.000 m³/ano)							Consumo per capita (l/hab.dia)	Índice de atendimento total	Índice de atendimento urbano	Índice de perdas na rede
	População total	População urbana	População total atendida com abastecimento de água	População urbana atendida com abastecimento de água	Produzido	De serviço	Tratada importado	Tratada exportado	Tratado em ETA(s)	Tratada por simples desinfecção	Consumido				
Barra do Pirai	95.260	92.425	88.148	88.067	7.499,58	0,00	0,00	0,00	7.499,58	0,00	4.252,27	122,30	92,53%	95,28%	43,30%
Engenheiro Paulo de Frontin	13.324	9.586	6.775	4.874	706	0	0,00	0,00	706	0	467	96,03	50,85%	50,84%	33,85%
Itaguaí	111.171	106.196	96.383	92.070	10.381,00	519	0,00	0,00	0,00	10.381,00	6.964,00	171,62	86,70%	86,70%	32,92%
Japeri	96.430	96.430	71.975	71.975	9.131,00	457	0,00	0,00	0,00	9.131,00	4.255,00	120,89	74,64%	74,64%	53,40%
Mangaratiba	37.343	32.902	33.239	29.286	3.469,00	173	0,00	0,00	0,00	3.469,00	2.827,00	207,41	89,01%	89,01%	18,51%
Mendes	17.981	17.746	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Miguel Pereira	24.699	21.551	24.569	21.437	4.306,00	0	0,00	0,00	4.306,00	0,00	1.517,00	168,27	99,47%	99,47%	64,77%
Nova Iguaçu	799.047	790.323	748.676	740.501	97.205,00	4.860	0,00	0,00	67.723,00	29.482,00	64.960,00	222,73	93,70%	93,70%	33,17%
Paracambi	47.635	42.174	34.637	30.667	3.272,00	164	0,00	0,00	0,00	3.272,00	2.497,00	143,61	72,71%	72,72%	23,69%
Pirai	26.637	21.092	26.618	21.077	2.711,00	0	0,00	0,00	2.632,00	61,00	1.959,00	201,49	99,93%	99,93%	27,74%
Queimados	139.188	139.188	115.564	115.564	13.256,00	663	0,00	0,00	6.328,00	6.928,00	8.630,00	169,87	83,03%	83,03%	34,90%
Rio Claro	17.517	13.842	10.986	8.681	943,00	0	0,00	0,00	943,00	0,00	731,00	114,33	62,72%	62,71%	22,48%
Seropédica	79.179	65.101	54.494	44.805	6.286,00	314	0,00	0,00	0,00	6.286,00	4.357,00	150,76	68,82%	68,82%	30,69%
Vassouras	34.638	23.353	28.569	19.261	3.424,00	0	0,00	0,00	3.358,00	45,00	2.079,00	164,44	82,48%	82,48%	39,28%
<b>Total</b>	<b>1.540.049</b>	<b>1.471.909</b>	<b>1.340.633</b>	<b>1.288.265</b>	<b>162.590</b>	<b>7.150</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>93.496</b>	<b>69.055</b>	<b>105.495</b>	<b>187,67</b>	<b>87,05%</b>	<b>87,52%</b>	<b>35,12%</b>

\*NI – Não informado

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

**Tabela 23 – Abastecimento de água nos municípios da RH Guandu 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 importada	Tratada exportada	Tratado em ETA(s)	Tratada por simples desinfecção	Consumido				
Barra do Pirai	95.726	92.877	90.884	90.735	7.156,58	0,00	0,00	0,00	7.156,58	0,00	4.195,91	120,09	94,94%	97,69%	41,37%
					690,00	0,00	0,00	0,00	690,00	0,00	531,00				
Engenheiro Paulo de Frontin	13.408	9.646	6.775	4.874	729,00	148,00	0,00	0,00	729,00	0,00	476,00	97,26	50,53%	50,53%	34,71%
Itaguaí	113.182	108.117	98.394	93.990	10.626,00	531,00	0,00	0,00	0,00	10.626,00	7.014,00	169,78	86,93%	86,93%	33,99%
Japeri	97.337	97.337	72.882	72.882	9.268,00	463,00	0,00	0,00	0,00	9.268,00	4.273,00	120,27	74,88%	74,88%	53,90%
Mangaratiba	38.201	33.657	34.097	30.042	3.469,00	173,00	0,00	0,00	0,00	3.469,00	2.860,00	205,12	89,26%	89,26%	17,56%
Mendes	18.024	17.789	17.768	17.000	2.956,95	NI	0,00	0,00	2.406,15	235,00	2.406,15	365,75	98,58%	95,56%	18,63%
Miguel Pereira	24.754	21.599	24.740	21.587	4.345,00	126,00	0,00	0,00	4.345,00	0,00	1.547,00	171,22	99,94%	99,94%	64,40%
Nova Iguaçu	801.746	792.992	753.438	753.438	98.044,00	4.902,00	0,00	0,00	68.527,00	29.517,00	65.433,00	223,60	93,97%	95,01%	33,26%
Paracambi	48.129	42.612	35.248	31.207	3.346,00	167,00	0,00	0,00	0,00	3.346,00	2.543,00	144,76	73,24%	73,24%	24,00%
Pirai	26.948	21.338	26.889	21.291	3.628,00	181,00	0,00	0,00	3.486,00	142,00	1.998,00	203,13	99,78%	99,78%	44,93%
Queimados	140.374	140.374	116.750	116.750	13.429,00	671,00	0,00	0,00	6.403,00	7.026,00	8.899,00	173,68	83,17%	83,17%	33,73%
Rio Claro	17.606	13.912	10.986	8.681	943,00	30,00	0,00	0,00	943,00	0,00	754,00	117,33	62,40%	62,40%	20,04%
Seropédica	80.138	65.890	55.453	45.594	6.483,00	324,00	0,00	0,00	0,00	6.483,00	4.462,00	152,55	69,20%	69,20%	31,17%
Vassouras	34.858	23.501	30.187	20.352	3.534,00	90,00	0,00	0,00	3.358,00	155,00	2.079,00	163,40	86,60%	86,60%	41,17%
<b>Total</b>	<b>1.550.431</b>	<b>1.481.641</b>	<b>1.374.491</b>	<b>1.328.423</b>	<b>168.648</b>	<b>7.806</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>98.044</b>	<b>70.267</b>	<b>109.471</b>	<b>193,44</b>	<b>88,65%</b>	<b>89,66%</b>	<b>35,09%</b>

\*NI – Não informado

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

**Tabela 24 – Abastecimento de água nos municípios da RH Guandu 2013.**

Município	POPULAÇÃO (hab)				VOLUMES DE ÁGUA (1.000 m³/ano)							Consumo per capita (l/hab.dia)	Índice de atendimento total	Índice de atendimento urbano	Índice de perdas na rede
	População total	População urbana	População total atendida com abastecimento de água	População urbana atendida com abastecimento de água	Produzido	De serviço	Tratada importado	Tratada exportado	Tratado em ETA(s)	Tratada por simples desinfecção	Consumido				
Barra do Pirai	96.261	93.396	91.295	91.136	7.938,58	0,00	0,00	0,00	7.938,58	0,00	4.819,91	137,18	94,84%	97,58%	39,28%
Engenheiro Paulo de Frontin	13.505	9.716	6.870	4.942	731,00	148,00	0,00	0,00	731,00	0,00	479,00	97,17	50,87%	50,86%	17,84%
Itaguaí	115.542	110.371	100.457	95.961	10.657,00	532,80	0,00	0,00	0,00	10.657,00	7.173,00	170,09	86,94%	86,94%	40,14%
Japeri	98.393	98.393	73.794	73.794	9.285,40	464,30	0,00	0,00	0,00	9.285,00	4.301,00	119,76	75,00%	75,00%	84,29%
Mangaratiba	39.210	34.546	35.154	30.973	3.469,00	173,40	0,00	0,00	0,00	3.469,00	2.926,00	204,45	89,66%	89,66%	11,21%
Mendes	18.072	17.836	17.701	17.701	2.489,00	NI	0,00	0,00	2.202,00	287,00	2.202,00	333,82	97,95%	99,24%	11,53%
Miguel Pereira	24.815	21.652	24.740	21.587	4.358,00	126,00	0,00	0,00	4.358,00	0,00	1.555,00	171,68	99,70%	99,70%	64,32%
Nova Iguaçu	804.815	796.028	756.368	748.110	114.035,00	5.701,70	0,00	0,00	84.514,00	29.521,00	65.647,00	223,47	93,98%	93,98%	61,67%
Paracambi	48.705	43.122	36.042	31.910	3.355,00	167,70	0,00	0,00	631,00	2.724,00	2.560,00	144,00	74,00%	74,00%	47,04%
Pirai	27.311	21.625	27.292	21.610	3.639,00	182,00	0,00	0,00	3.496,00	142,00	2.008,00	201,43	99,93%	99,93%	41,91%
Queimados	141.753	141.753	117.938	117.938	14.935,00	746,70	0,00	0,00	7.897,00	7.038,00	8.961,00	173,19	83,20%	83,20%	58,78%
Rio Claro	17.709	13.993	11.244	8.885	946,00	30,00	0,00	0,00	946,00	0,00	758,00	117,27	63,49%	63,50%	18,23%
Seropédica	81.260	66.812	57.092	46.941	6.507,00	325,30	0,00	0,00	0,00	6.507,00	4.586,00	154,62	70,26%	70,26%	48,20%
Vassouras	35.112	23.672	32.792	22.108	3.545,00	90,00	0,00	0,00	3.368,00	155,00	2.090,00	163,08	93,39%	93,39%	38,32%
Total	1.562.463	1.492.915	1.388.779	1.333.596	185.890	8.688	0	0	116.082	69.785	110.066	193,00	88,88%	89,33%	40,79%

\*NI – Não informado

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

Com base nesses dados, pode-se observar que na Região Hidrográfica do Guandu, a média do índice de atendimento urbano é de 84,09%, em 2013, sendo que seis dos 14 municípios estavam próximos à universalização do serviço de abastecimento, com índices de atendimento total superior a 90%. O município de Engenheiro Paulo de Frontin foi o que apresentou o menor índice de atendimento com 50,86% e Piraí o maior com 99,93%.

Para abastecimento da população destes municípios foram tratados 185.867 m<sup>3</sup> de água em 2013, sendo aproximadamente 62,45% tratado em Estações de Tratamento de Água (ETAs) e cerca de 37,55% por simples desinfecção. Do montante de água tratada, foram consumidos apenas 110.066 m<sup>3</sup> naquele ano.

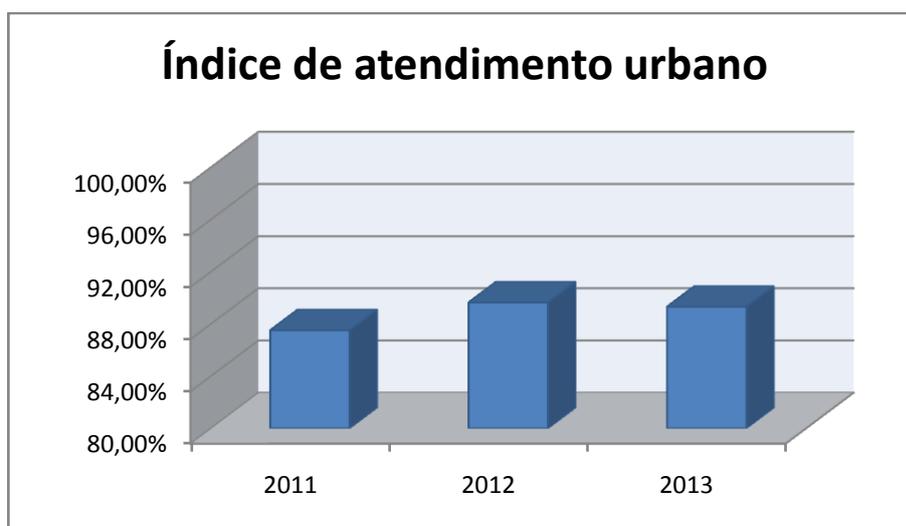
Cabe ressaltar que os valores correspondentes ao município do Rio de Janeiro foram retirados para que as informações apresentadas refletissem, o melhor possível, a realidade da Região Hidrográfica do Guandu, pois os valores do Rio de Janeiro alterariam significativamente a análise dos dados disponíveis que refletissem a situação da totalidade dos municípios inseridos na bacia. Além disso, deve ser considerado que nove dos quinze municípios tem somente parte do seu território inserido na bacia, o que faz com não seja possível ilustrar a exata realidade da RH-II.

Ao avaliar o histórico do índice de atendimento urbano de água, entre os anos de 2011 e 2012, observa-se o aumento de aproximadamente 2,14%, mas em relação ao ano de 2012 e 2013 houve uma queda de 0,33%, conforme gráfico 6. Os valores médios de atendimento para os municípios da Região Hidrográfica II são 81,49%, 83,16% e 84,09%, respectivamente para os anos de 2011, 2012 e 2013, tabela 25.

A média nacional desse índice é de 93,2%, portanto, superior à média da Região Hidrográfica II, para o ano de 2013.

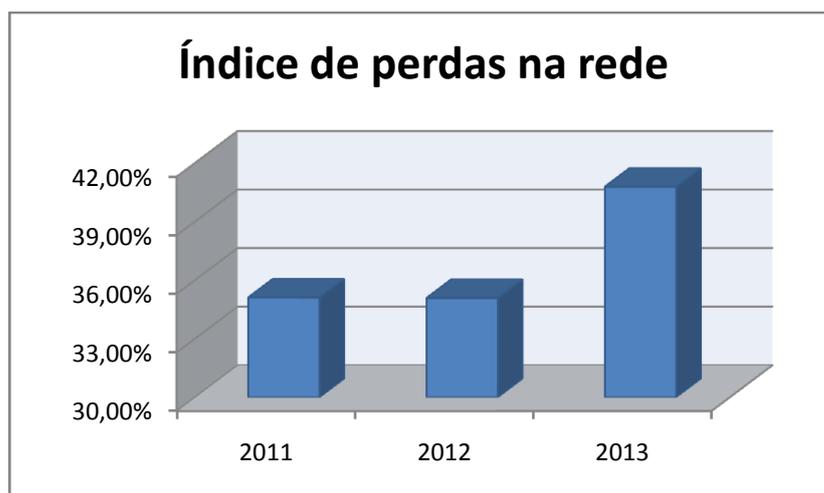
**Tabela 25.** Dados de abastecimento de água para a Região Hidrográfica do Guandu para os anos de 2011, 2012 e 2013. **Fonte:** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

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
2011	1.540.049	1.471.909	1.340.633	1.288.265	187,67	87,05%	87,52%	35,12%
2012	1.550.431	1.481.641	1.374.491	1.328.423	193,44	88,65%	89,66%	35,09%
2013	1.562.463	1.492.915	1.388.779	1.333.596	193,00	88,88%	89,33%	40,79%



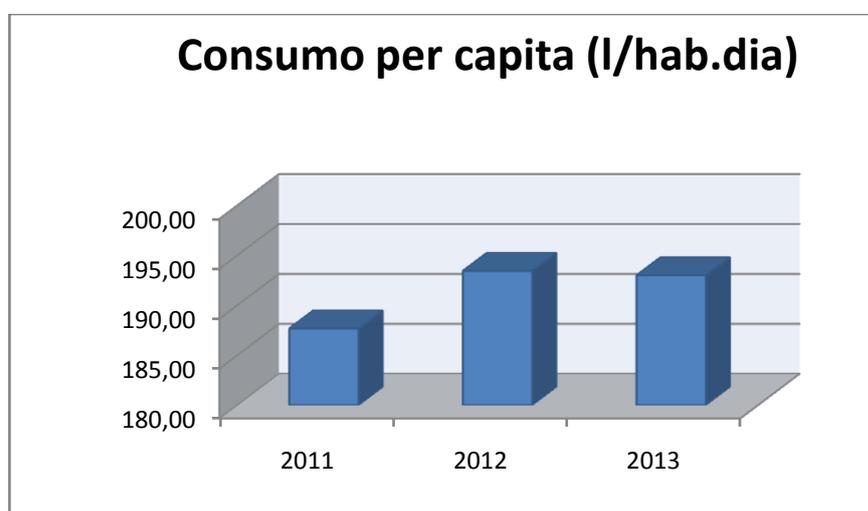
**Gráfico 6** - Histórico do índice de atendimento urbano de água nos municípios da Região Hidrográfica II. **Fonte:** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

Quanto ao índice de perdas na distribuição, para o período de 2011 a 2013, observa-se o aumento dos valores em aproximadamente 5,7%, gráfico 7. No ano de 2011 o índice era de 35,12%, em 2012, 35,09% e em 2013, 40,79%. O valor para o ano de 2013 encontra-se acima da média nacional que é de 36,9%.



**Gráfico 7** - Histórico do índice de perdas na distribuição de água nos municípios da Região Hidrográfica II. **Fonte:** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

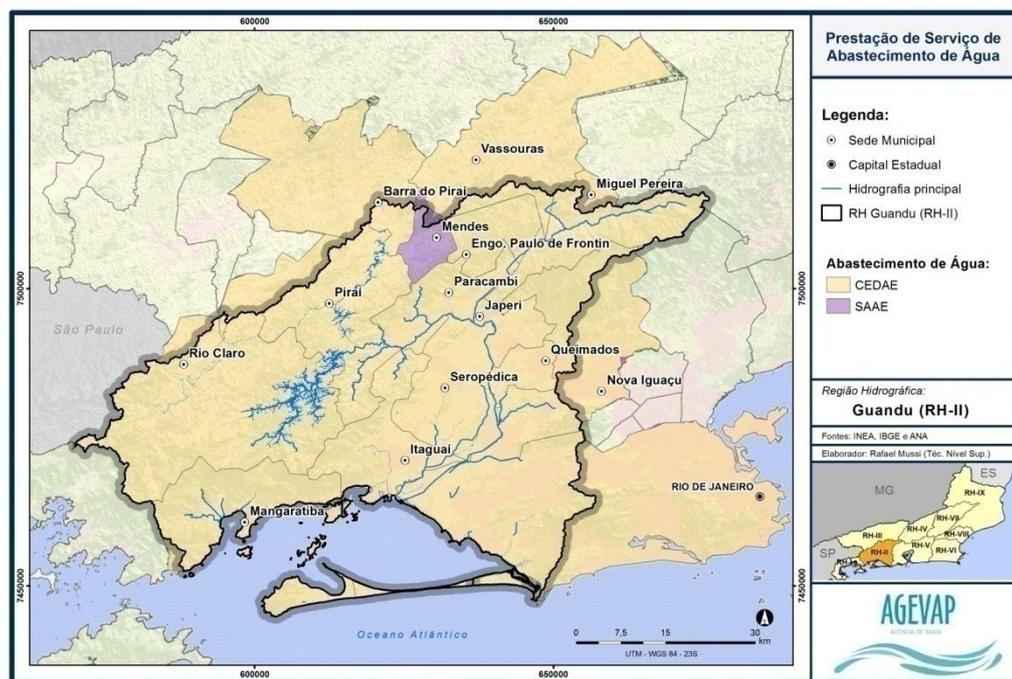
Os valores referentes ao consumo per capita para os municípios da Região Hidrográfica II aumentaram do ano de 2011 para o ano de 2012 e diminuíram de 2012 para 2013. Em 2011, o valor para a RH II era de 187,67 L/hab.dia, já em 2012 houve um aumento para 193,44 L/hab.dia, e em 2013 o valor foi reduzido para 193 L/hab.dia. Esses números são superiores a média nacional que é de 167,5 L/hab.dia.



**Gráfico 8** – Histórico do consumo médio per capita de água nos municípios da Região Hidrográfica II

Segundo o Diagnóstico de Prestação de Serviços do INEA, a operação do sistema de abastecimento de água é distribuída da seguinte forma: Mendes é operado pelo SAAE e os demais municípios têm o serviço operado pela

Companhia Estadual de Águas e Esgoto – CEDAE, conforme pode ser visualizado na Figura 9.



**Figura 9** – Prestação de Serviço de abastecimento de água na Região Hidrográfica II

## 5.2 Tratamento de efluentes

A coleta e o tratamento de efluentes é um serviço essencial à qualidade de vida e ao desenvolvimento econômico-social das comunidades, tendo, ainda, grande impacto na disponibilidade de água na bacia. O lançamento de efluentes sem tratamento nos corpos hídricos é uma das principais causas da 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 nº 5.234/2008 instituiu a obrigatoriedade de se aplicar no mínimo 70% dos recursos financeiros arrecadados com a cobrança pelo uso da água, incidente sobre o setor de saneamento, em coleta e tratamento de efluentes urbanos, na mesma bacia, até que se tenha atingido 80% de coleta e tratamento do esgoto.

As Tabelas 26, 27 e 28 relacionam os dados sobre o esgotamento sanitário

retirados do SNIS.

Os dados de população e volume da RH II Guandu, 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 seguintes fórmulas, utilizando os dados anteriores:

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

**Equação 10.**

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

**Equação 11.**

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

**Equação 12.**

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

**Equação 13.**

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

**Equação 14.**

**Tabela 26 – Tratamento de esgotos nos municípios da RH Guandu de 2011.**

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 exportador						
Barra do Pirai	95.260	92.425	78.561	78.561	3.390,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	83,00%	0,00%	0,00%
Engenheiro Paulo de Frontin	13.324	9.586	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Itaguaí	111.171	106.196	43.423	43.423	2.367,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,06%	40,89%	40,89%	33,99%	0,00%	0,00%
Japeri	96.430	96.430	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Mangaratiba	37.343	32.902	4.954	4.954	311,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,27%	15,06%	15,06%	11,00%	0,00%	0,00%
Mendes	17.981	17.746	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Miguel Pereira	24.699	21.551	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Nova Iguaçu	799.047	790.323	359.520	359.520	23.347,00	262	0,00	0,00	0,00	0,00	44,99%	45,49%	45,49%	35,94%	1,12%	0,40%
Paracambi	47.635	42.174	15.065	15.065	820,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,63%	35,72%	35,72%	32,84%	0,00%	0,00%
Pirai	26.637	21.092	9.751	9.751	574,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,61%	46,23%	46,23%	29,30%	0,00%	0,00%
Queimados	139.188	139.188	56.652	56.652	3.270,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,70%	40,70%	40,70%	37,89%	0,00%	0,00%
Rio Claro	17.517	13.842	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Seropédica	79.179	65.101	25.643	25.643	1.563,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,39%	39,39%	39,39%	35,87%	0,00%	0,00%
Vassouras	34.638	23.353	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
<b>Total</b>	<b>1.540.049</b>	<b>1.471.909</b>	<b>593.569</b>	<b>593.569</b>	<b>35.642,73</b>	<b>262,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>38,54%</b>	<b>40,33%</b>	<b>40,33%</b>	<b>33,79%</b>	<b>0,74%</b>	<b>0,25%</b>

\*NI – Não informado

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto para o ano de 2011 (Ministério das Cidades, 2015).

**Tabela 27 – Tratamento de esgotos nos municípios da RH Guandu de 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 exportador						
Barra do Pirai	95.726	92.877	78.726	78.726	3.356,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Engenheiro Paulo de Frontin	13.408	9.646	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Itaguaí	113.182	108.117	44.250	44.250	2.383,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,10%	40,93%	40,93%	33,97%	0,00%	0,00%
Japeri	97.337	97.337	36.250	36.250	1.200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,24%	37,24%	37,24%	NI	0,00%	NI
Mangaratiba	38.201	33.657	5.080	5.080	312,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,30%	15,09%	15,09%	10,91%	0,00%	0,00%
Mendes	18.024	17.789	3.529	3.529	438,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Miguel Pereira	24.754	21.599	10.100	10.100	428,05	428,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
Nova Iguaçu	801.746	792.992	361.429	361.429	23.471,00	245,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,08%	45,58%	45,58%	35,87%	1,04%	0,37%
Paracambi	48.129	42.612	15.319	15.319	823,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,83%	35,95%	35,95%	32,36%	0,00%	0,00%
Pirai	26.948	21.338	9.751	9.751	574,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,18%	45,70%	45,70%	28,73%	0,00%	0,00%
Queimados	140.374	140.374	57.627	57.627	3.326,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,05%	41,05%	41,05%	37,37%	0,00%	0,00%
Rio Claro	17.606	13.912	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Seropédica	80.138	65.890	26.000	26.000	1.571,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,44%	39,46%	39,46%	35,21%	0,00%	0,00%
Vassouras	34.858	23.501	1.200	1.200	158,00	79,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%
<b>Total</b>	<b>1.550.431</b>	<b>1.481.641</b>	<b>649.261</b>	<b>649.261</b>	<b>38.040,86</b>	<b>752,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>41,88%</b>	<b>43,82%</b>	<b>43,82%</b>	<b>34,75%</b>	<b>1,98%</b>	<b>0,69%</b>

\*NI – Não informado

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto para o ano de 2012 (Ministério das Cidades, 2015).

**Tabela 28 – Tratamento de esgotos nos municípios da RH Guandu de 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 exportador						
Barra do Pirai	96.261	93.396	78.781	78.782	3.356,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Engenheiro Paulo de Frontin	13.505	9.716	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Itaguaí	115.542	110.371	45.385	45.386	2.444	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,28%	41,12%	41,12%	34,07%	0,00%	0,00%
Japeri	98.393	98.393	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Mangaratiba	39.210	34.546	5.254	5.254	315	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,40%	15,21%	15,21%	10,77%	0,00%	0,00%
Mendes	18.072	17.836	3.879	3.879	440	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Miguel Pereira	24.815	21.652	11.300	11.300	428,05	428,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
Nova Iguaçu	804.815	796.028	363.389	363.389	23.598	247,00	0,00	0	0	0	45,15%	45,65%	45,65%	35,95%	1,05%	0,38%
Paracambi	48.705	43.122	15.514	15.514	828	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,85%	35,98%	35,98%	32,34%	0,00%	0,00%
Pirai	27.311	21.625	10.011	10.011	575	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,66%	46,29%	46,29%	28,64%	0,00%	0,00%
Queimados	141.753	141.753	58.403	58.403	3.367	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,20%	41,20%	41,20%	37,57%	0,00%	0,00%
Rio Claro	17.709	13.993	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Seropédica	81.260	66.812	26.924	26.924	1.627	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,13%	40,30%	40,30%	35,48%	0,00%	0,00%
Vassouras	35.112	23.672	5.000	5.000	539	79,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	14,66%	0,00%
<b>Total</b>	<b>1.562.463</b>	<b>1.492.915</b>	<b>623.840</b>	<b>623.842</b>	<b>37.518</b>	<b>754</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39,93%</b>	<b>41,79%</b>	<b>41,79%</b>	<b>34,09%</b>	<b>2,01%</b>	<b>0,69%</b>

\*NI – Não informado

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto para o ano de 2012 (Ministério das Cidades, 2015).

Segundo os dados do SNIS, ao todo foram coletados 37.518 m<sup>3</sup> de esgoto em 2013 nos municípios da RH Guandu, correspondendo a 34,09% de coleta referente a água consumida naquele ano. Do montante de esgoto coletado, apenas 2,01% recebe alguma forma de tratamento, o que totaliza 754 m<sup>3</sup> de esgoto tratado. Considerando o volume de água consumida, apenas 0,69% dos esgotos dos municípios receberam tratamento, estando, portanto, muito aquém dos 80% previstos pela legislação. Dos 14 municípios considerados da região, através da informação do Ministério das Cidades, pode-se constatar que apenas três municípios possuem algum tipo de tratamento de efluentes.

É importante observar que as informações apresentadas não refletem a exata realidade da Bacia do Guandu, tendo em vista que os dados disponíveis para análise correspondem à situação da totalidade dos municípios inseridos na bacia e, no entanto nove dos 15 municípios tem somente parte do seu território inserido na bacia. Já as informações do município do Rio de Janeiro não foram consideradas, pois os valores desta cidade alterariam significativamente a análise dos dados.

Outro ponto a ser destacado são as variações das informações de um ano para outro. Isso pode ser explicado pelo aumento do consumo de água na região que não é acompanhado por um aumento da coleta e do tratamento do esgoto gerado, em conjunto com o fato de haver variação na quantidade de municípios que declararam seus dados anualmente.

Comparando os anos de 2011, 2012 e 2013 na Região Hidrográfica II (Tabela 29), verifica-se um aumento nos índices de coleta, de tratamento e de esgoto tratado referido à água consumida.

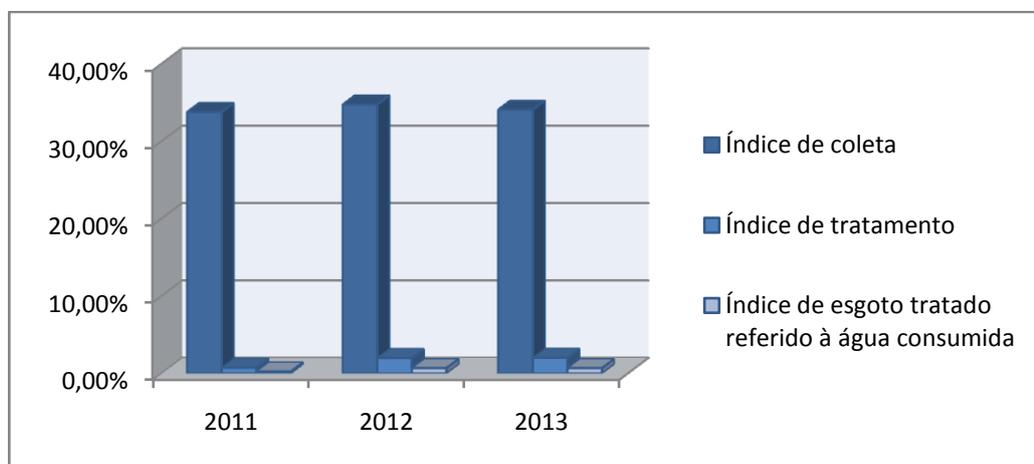
**Tabela 29.** Dados de esgotamento sanitário para a Região Hidrográfica do Guandu para os anos de 2011, 2012 e 2013.

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
2011	1.540.049	1.471.909	593.569	593.569	38,54%	40,33%	33,79%	0,74%	0,25%
2012	1.550.431	1.481.641	649.261	649.261	41,88%	43,82%	34,75%	1,98%	0,69%
2013	1.562.463	1.492.915	623.840	623.842	39,93%	41,79%	34,09%	2,01%	0,69%

**Fonte:** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

Ao avaliar o histórico do índice de coleta de esgoto na área urbana, entre os anos de 2011 a 2013, observa-se um aumento no percentual de atendimento na Região Hidrográfica, conforme gráfico 9. Os valores para os anos de 2011, 2012 e 2013 são, respectivamente, 33,79%, 34,75% e 34,09%.

A média nacional para o índice de coleta de esgoto na área urbana é de 48,3%, portanto este é superior aos valores apresentados na Região Hidrográfica II.



**Gráfico 9** - Comparação dos índices de coleta, tratamento e de esgoto tratado referido à água consumida da Região Hidrográfica do Guandu para os anos de 2011, 2012 e 2013.

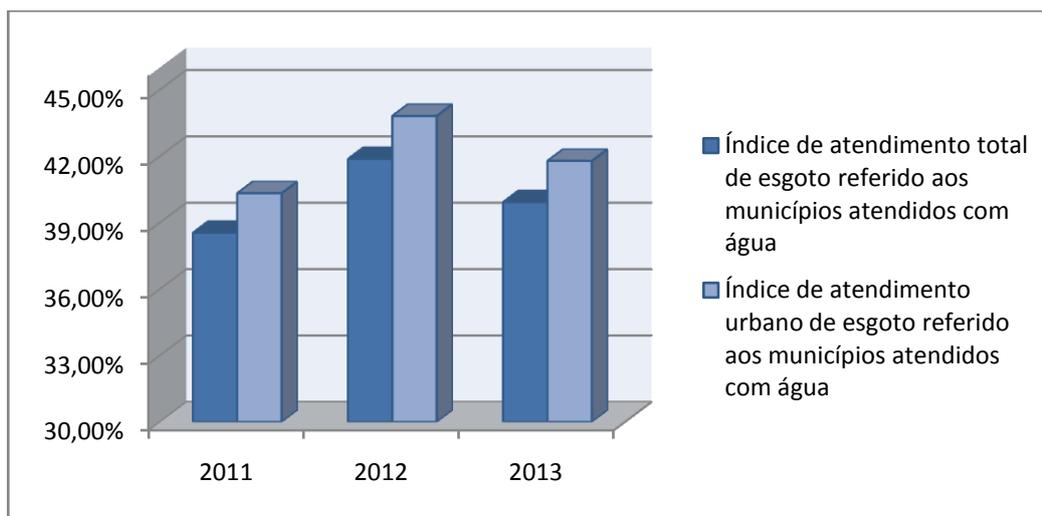
**Fonte:** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

Ainda segundo o Diagnóstico, os valores do índice de tratamento de esgoto na Região Hidrográfica II aumentaram no período de 2011 a 2013. Os valores para os anos de 2011, 2012 e 2013 são 0,74%, 1,98% e 2,01%,

respectivamente.

O valor do parâmetro para a Região Hidrográfica II é significativamente inferior a média nacional, que é de 38,7%.

Ainda segundo o SNIS, o índice de atendimento total e urbano de esgoto na Região Hidrográfica II aumentou no período de 2011 e 2012 e diminuiu no período de 2012 e 2013 (Gráfico 10).



**Gráfico 10** - Índice atendimento de esgoto na Região Hidrográfica II.

**Fonte:** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

Segundo o Diagnóstico de Prestação de Serviços do INEA, a operação do esgotamento sanitário é distribuída da seguinte forma: Mendes é operado pelo SAAE, Itaguaí e Rio de Janeiro são operados pela CEDAE e por Parceria Público Privado (PPP), 5 municípios são operados pelas próprias prefeituras e 7 municípios têm o serviço operado pela Companhia Estadual de Águas e Esgoto – CEDAE, conforme pode ser visualizado na Figura 10.

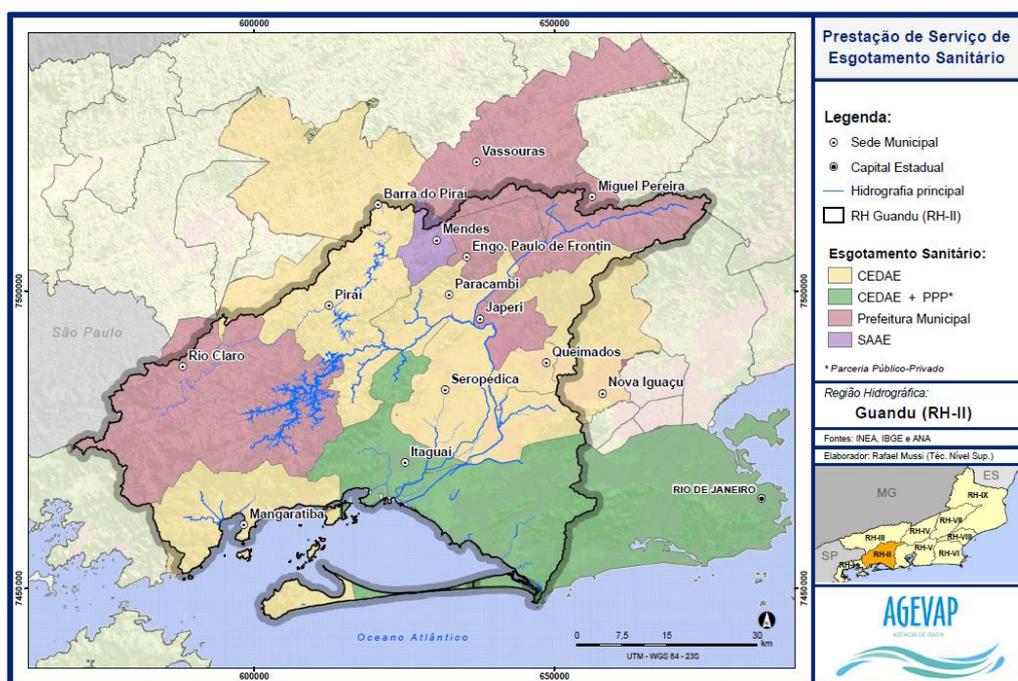


Figura 10 – Prestação de Serviço de esgotamento sanitário na Região Hidrográfica II

### 5.3 Informações sobre Planos Municipais de Saneamento Básico e Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

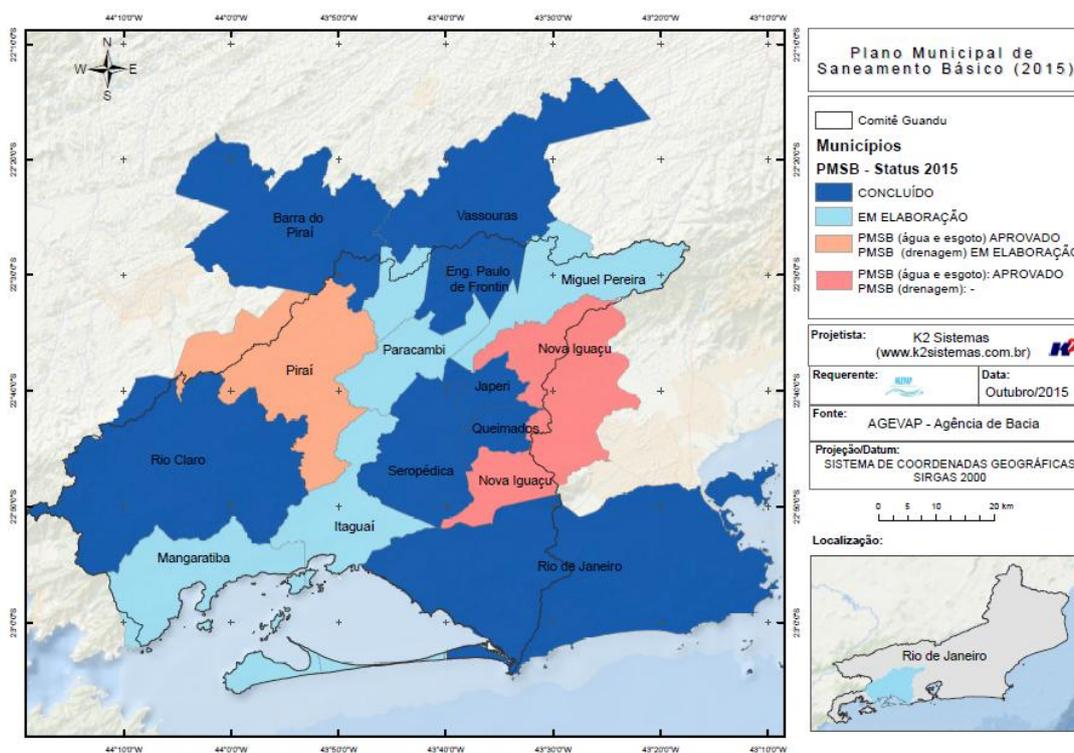
Os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), exigido pela Lei Federal nº 11.445/2007 e os Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS), exigido pela Lei Federal 12.305/2010 são instrumentos de suma importância para o setor de saneamento. Estes estabelecem metas de curto, 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.

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

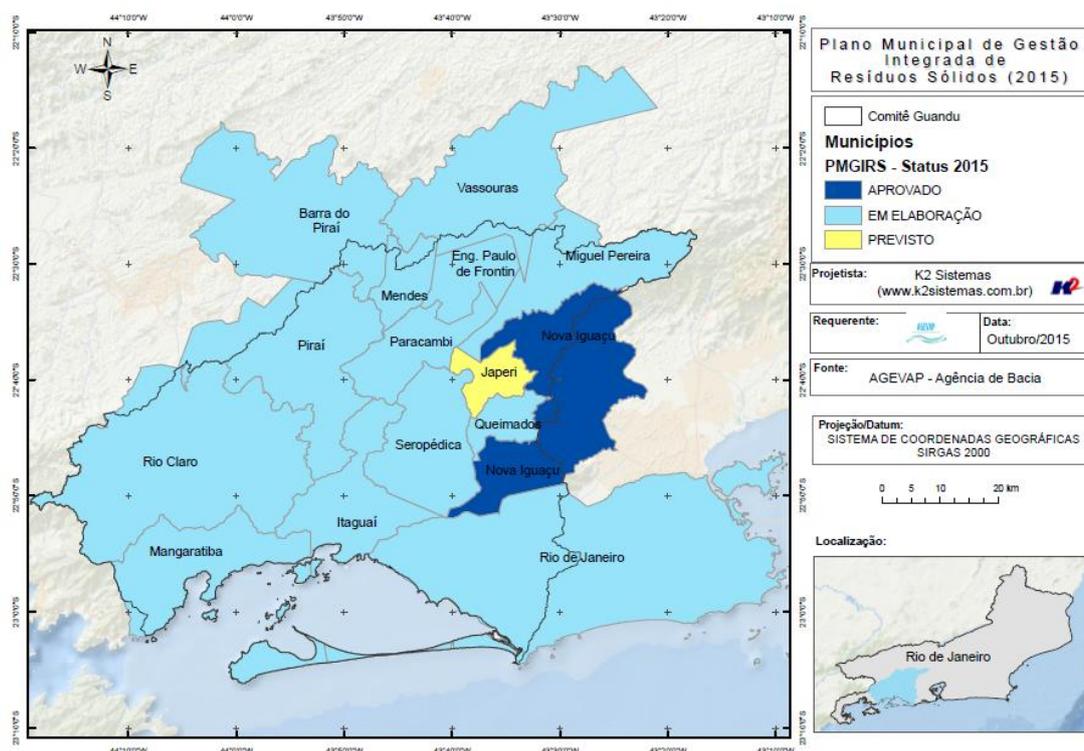
processo participativo.

O principal objetivo da elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é dar subsídio, via Governo Federal e cooperação com Municípios, para a administração integrada dos resíduos por meio de um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento.

Na RH II - Guandu todos os municípios possuem ou estão elaborando o Plano Municipal de Saneamento Básico e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, conforme pode ser observado na Tabela 30 e nas figuras 11 e 12.



**Figura 11** – Mapa dos Planos Municipais de Saneamento Básico. **Fonte:** Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim.



**Figura 12** – Mapa dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. **Fonte:** Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim.

**Tabela 30** - Situação dos municípios quanto à elaboração dos PMSB e dos PMGIRS

Município	Tipo do Plano	Situação	Órgão Financiador/Executor
Barra do Pirai	PGIRS	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
	PMSB	CONCLUÍDO	CEIVAP/AGEVAP
Engº Paulo de Frontin	PGIRS	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
	PMSB	CONCLUÍDO	CEIVAP/AGEVAP
Itaguaí	PGIRS	ELABORAÇÃO	Ministério das Cidades/ Prefeitura Municipal
	PMSB	ELABORAÇÃO	
Japeri	PGIRS	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
	PMSB	ELABORAÇÃO	
Mangaratiba	PGIRS	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
	PMSB (água e esgoto)	APROVADO	Prefeitura Municipal
	PMSB (drenagem)	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
Mendes	PGIRS	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
	PMSB	CONCLUÍDO	CEIVAP/AGEVAP

Miguel Pereira	PGIRS	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
	PMSB	CONCLUÍDO	CEIVAP/AGEVAP
Nova Iguaçu	PGIRS	PREVISTO	SEA
	PMSB	CONCLUÍDO	CBH Baía de Guanabara e CBH Guandu/INEA
Paracambi	PGIRS	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
	PMSB	ELABORAÇÃO	
Piraí	PGIRS	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
	PMSB	CONCLUÍDO	CEIVAP/AGEVAP
Queimados	PGIRS	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
	PMSB	ELABORAÇÃO	
Rio Claro	PGIRS	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
	PMSB	CONCLUÍDO	CEIVAP/AGEVAP
Rio de Janeiro	PGIRS	APROVADO	SMAC/COMLURB
	PMSB (água e esgoto)	APROVADO	SMAC/Rio Águas/CEDAE
	PMSB (drenagem)	-	SMAC
Seropédica	PGIRS	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
	PMSB	ELABORAÇÃO	
Vassouras	PGIRS	ELABORAÇÃO	CBH Guandu/INEA
	PMSB	CONCLUÍDO	CEIVAP/AGEVAP

É importante destacar os princípios de universalidade, integralidade das ações e equidade que devem ser considerados quando da elaboração dos Planos. Isso quer dizer que deve ser garantido no PMSB e no PMGIRS o acesso aos serviços a todos os cidadãos, o provimento de todos os serviços e de todas as atividades que compõem cada um dos componentes do saneamento básico e em igual nível de qualidade.

## 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 envolvendo produtos perigosos, dentre outros.

A seguir, na tabela 31, são descritas as ameaças naturais que podem gerar eventos críticos para cada município que compõe a região.

**Tabela 31 - Possíveis eventos críticos nos municípios da RH Guandu**

Município	Eventos
Barra do Pirai	Deslizamentos, Inundações, Enxurradas, Granizos e Incêndios Florestais.
Engenheiro Paulo de Frontin	Deslizamentos, Inundações Enxurradas, Incêndios Florestais e Vendavais ou Tempestades.
Itaguaí	Alagamentos, Deslizamentos, Enxurradas, Queda, Tombamento ou Rolamento e Vendavais ou Tempestades.
Japeri	Alagamentos, Deslizamentos, Inundações, Enxurradas.
Mangaratiba	Alagamentos, Corridas de Massa, Deslizamentos, Inundações e Vendavais ou Tempestades.
Mendes	Alagamentos, Deslizamentos, Inundações, Enxurradas e Vendavais ou Tempestades.
Miguel Pereira	Alagamentos, Deslizamentos, Enxurradas, Incêndios Florestais e Vendavais ou Tempestades.
Nova Iguaçu	Deslizamentos, Enxurradas, Incêndios Florestais, Tornados e Vendavais ou Tempestades.
Paracambi	Alagamentos, Deslizamentos, Inundações, Incêndios Florestais, Queda, Tombamento ou Rolamento.
Pirai	Deslizamentos, Inundações, Enxurradas, Erosão Linear e Vendavais ou Tempestades.
Queimados	Alagamentos, Deslizamentos, Inundações, Incêndios Florestais, Queda, Tombamento ou Rolamento.
Rio Claro	Alagamentos, Deslizamentos, Inundações, Enxurradas e Granizos.
Rio de Janeiro	Alagamentos, Deslizamentos, Inundações, Queda, Tombamento ou Rolamento, Vendavais ou Tempestades.
Seropédica	Alagamentos, Deslizamentos, Inundações, Enxurradas e Tornados.

Vassouras	Alagamentos, Corridas de massa, Deslizamentos, Enxurradas, queda, Tombamento ou Rolamento.
-----------	--

Fonte: Mapa das ameaças naturais no Rio de Janeiro (Defesa Civil / RJ, 2014)

No ano de 2014, foram registrados ao todo 22 eventos críticos nos municípios da RH Guandu, entre os anos de 2006 a 2014. As enxurradas e os deslizamentos são as categorias de eventos com maior frequência na região, como pode ser observado na tabela 32. Nos anos de 2008, 2010 e 2013 ocorreram a maior quantidade de eventos. No ano de 2014, não foi registrado nenhum evento crítico que tenha resultado em situação de emergência ou estado de calamidade pública na Região Hidrográfica do Guandu. Já em 2015 não houve atualizações sobre os eventos críticos ocorridos na RH II disponibilizadas pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC e pelo Ministério da Integração Nacional.

**Tabela 32** – Eventos críticos ocorridos na RH Guandu entre 2006 e 2014

Categoria	Ano									Total
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Alagamentos	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Deslizamentos	-	-	1	1	3	-	1	1	-	7
Enxurradas	1	1	3	1	1	1	-	3	-	11
Inundações	-	-	-	-	1	-	-	2	-	3
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>22</b>

Fonte: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC (Ministério da Integração Nacional, 2014)

Como pode ser visto na tabela 33, os meses de novembro a abril, que correspondem ao período de chuvas na região, é o período mais crítico no que diz respeito à ocorrência de desastres naturais.

**Tabela 33** – Eventos críticos ocorridos por mês na RH Guandu entre 2006 e 2014

Evento	Ano												Total
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Alagamentos	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Deslizamentos	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	7
Enxurradas	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	4	1	11
Inundações	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>22</b>

Fonte: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil - SEDEC (Ministério da Integração Nacional, 2014).

Ao avaliar os eventos, observa-se que dos 15 municípios da RH Guandu somente quatro não foram afetados por desastres naturais no período de 2006 a 2014. O município de Rio Claro foi o que registrou o maior número de desastres na região, com um total de 5 eventos. Em seguida Barra do Piraí, Piraí e Nova Iguaçu, com 3 registros cada. Em Barra do Piraí todos os eventos foram ocasionados por enxurradas e em Piraí por deslizamentos. O detalhamento é apresentado na tabela 34.

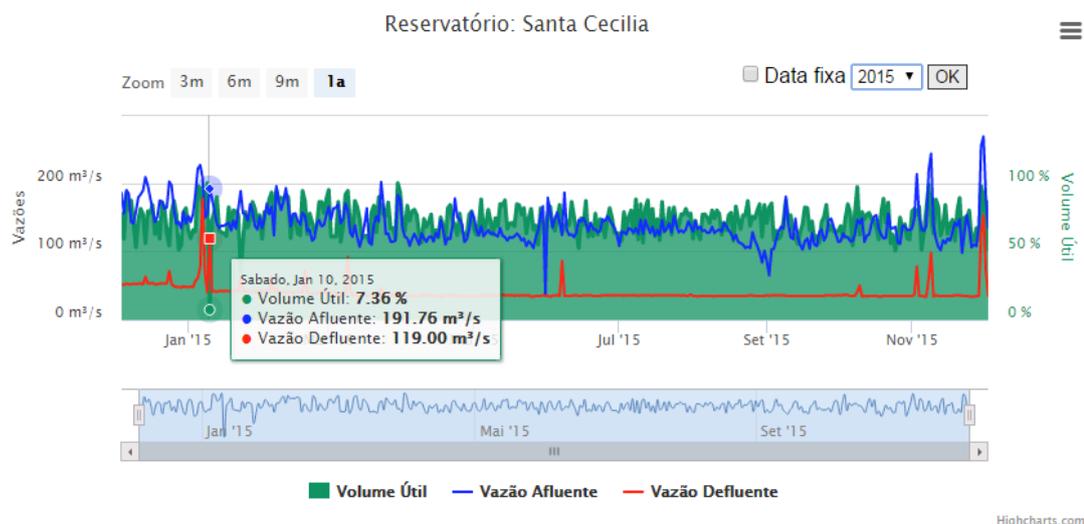
**Tabela 34 – Eventos críticos ocorridos na RH Guandu por município entre 2006 e 2014**

Município	Evento crítico				Total
	Alagamentos	Deslizamentos	Enxurradas	Inundações	
Barra do Piraí	-	-	3	-	3
Eng. Paulo de Frontin	-	-	-	-	-
Itaguaí	-	-	-	-	-
Japeri	-	-	1	-	1
Mangaratiba	-	-	1	-	1
Mendes	-	-	-	-	-
Miguel Pereira	-	1	-	-	1
Nova Iguaçu	-	-	2	1	3
Paracambi	-	-	1	-	1
Piraí	-	3	-	-	3
Queimados	1	-	-	1	2
Rio Claro	-	2	3	-	5
Rio de Janeiro	-	1	-	-	1
Seropédica	-	-	-	1	1
Vassouras	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>22</b>

Fonte: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil - SEDEC (Ministério da Integração Nacional, 2014).

Além dos eventos reconhecidos pelo Ministério da Integração Nacional, a Bacia Hidrográfica da Bacia do Rio Guandu assim como a Bacia do rio Paraíba do Sul vem enfrentando, desde o ano de 2014, a maior seca já registrada na história. No decorrer do ano, com a diminuição gradativa do nível dos reservatórios e a estiagem prolongada, foi sendo estabelecida uma situação crítica de escassez hídrica na Bacia, sendo este período considerado o pior de todo o registro histórico em 84 anos de monitoramento. O reservatório de Santa Cecília chegou a possuir apenas 7,36% da capacidade de seu volume útil em janeiro (figura 13). Sendo volume útil o volume compreendido entre os níveis mínimo operacional e máximo operacional, efetivamente destinado à operação do reservatório, ou seja,

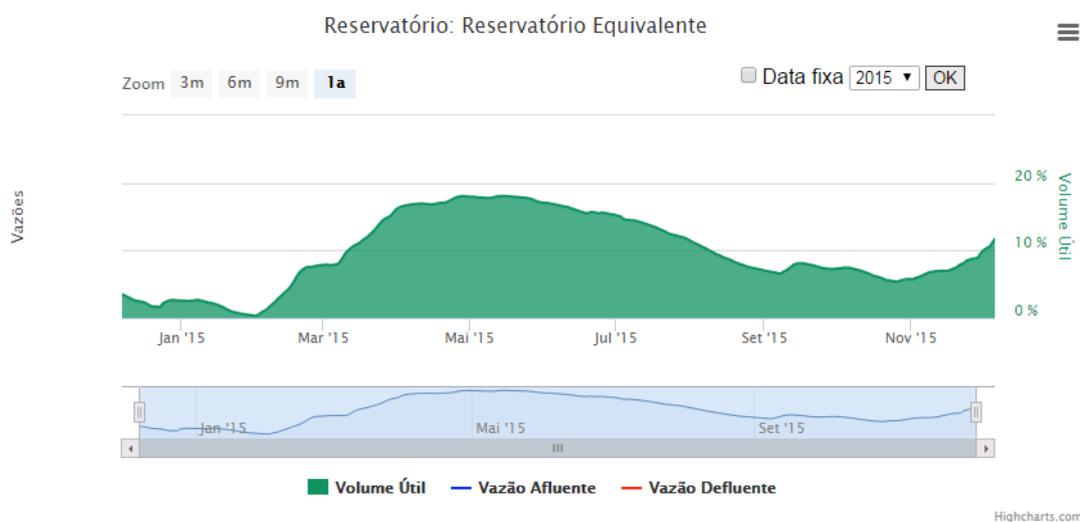
ao atendimento das demandas de água.



**Figura 13** – Volume útil do reservatório de Santa Cecília. **Fonte:** SIGA-GUANDU

A água do sistema Guandu é garantida, em grande parte, pela transposição das águas do rio Paraíba do Sul feita através da Usina Elevatória de Santa Cecília. A quantidade de água armazenada no sistema da bacia do rio Paraíba do Sul é avaliada através do “Reservatório Equivalente” que é uma abstração do volume total de água existente nos reservatórios das hidrelétricas que regularizam as águas do rio Paraíba do Sul.

A figura 14 apresenta o Volume Útil ao longo do ano de 2015. O valor mínimo registrado foi de 0,33% em fevereiro e o valor máximo foi de 18,07% em maio.



**Figura 14** – Reservatório Equivalente. **Fonte:** SIGA-GUANDU.

A figura 15 ilustra as vazões naturais de Santa Cecília e os Volumes Úteis registrados em 2015. O termo vazão natural é adotado para identificar a vazão que ocorreria em uma seção do rio, se não houvesse as ações antrópicas na sua bacia contribuinte — tais como regularizações de vazões realizadas por reservatórios, desvios de água, evaporações em reservatórios e usos consuntivos (irrigação, criação animal e abastecimentos urbano, rural e industrial). A vazão natural é obtida por meio de um processo de reconstituição, que considera a vazão observada no local e as informações relativas às ações antrópicas na bacia.



**Figura 15** – Vazão Natural X Volume Útil. **Fonte:** Operador Nacional do Sistema Elétrico, 2015.

A situação hidrológica desde o ano de 1993 até os dias atuais está apresentado na figura 16. Verifica-se que no ano de 2014 a escassez hídrica teve o seu pior cenário, perdurando dessa forma ao longo de 2015.

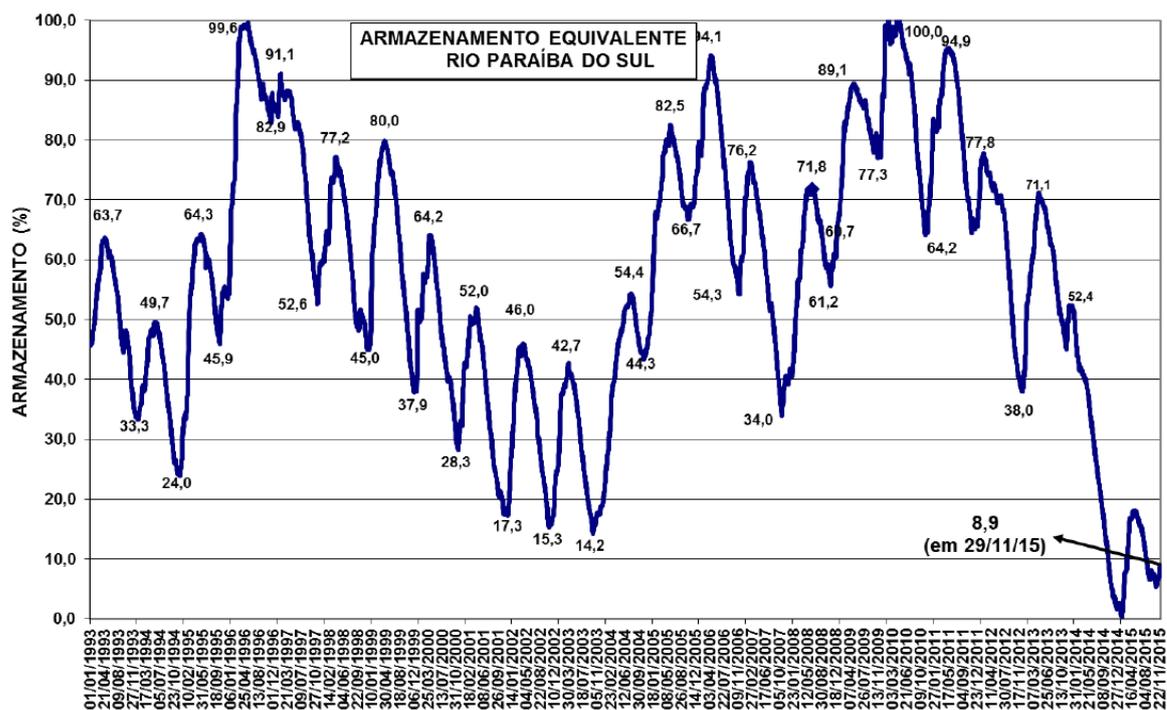


Figura 16 – Situação Hidrológica. Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico, 2015.

Com base no exposto acima conclui-se que a crise hídrica foi o evento de maior destaque no ano de 2015.

## CONCLUSÃO

Este relatório aponta avanços e fragilidades na Região Hidrográfica II, Guandu, que devem ser consideradas pelos gestores, com o intuito de concentrar os esforços em ações que almejem a melhoria da qualidade ambiental da bacia.

O indicador quantitativo da Região Hidrográfica II, referente ao balanço hídrico, aponta para uma situação crítica no rio Guandu com comprometimento de vazão na ordem de 73,6%. Apontando para um estresse hídrico, quando comparada a demanda de água com a disponibilidade hídrica.

Cabe ressaltar que o consumo per capita da Região Hidrográfica II, segundo o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto para o ano de 2013, é de 193 L/hab.dia, superior a média nacional de 167,5 L/hab.dia. Ações para diminuição desse valor contribuem para a diminuição da demanda de água, e por consequência diminuem o comprometimento de água apontado no balanço hídrico da Região Hidrográfica II.

Quanto à questão do balanço qualitativo, observa-se nessa região que a maioria das sub-bacias possui capacidade de diluição inferior a vazão de diluição dos efluentes. Portanto, a carga orgânica lançada nessa Região Hidrográfica, deve ser diminuída através do aumento dos coletores de esgoto e tratamento dos mesmos.

Com base no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto para o ano de 2013, pode-se constatar que o índice de coleta de esgoto nos municípios da Região Hidrográfica II é de 34,09% e o índice de esgoto tratado é de 2,01%. Valores aquém do ideal, indicando a necessidade de investimentos nesse setor.

Ações no setor de saneamento são essenciais para a melhoria da qualidade ambiental da Região Hidrográfica, essas devem ser pautadas em um planejamento de curto, médio e longo prazo. Um indicativo positivo para a bacia é a de que todos os 15 municípios integrantes da bacia possuem seus Planos Municipais de Saneamento Básico e Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos concluídos ou em fase de elaboração.

O enquadramento dos corpos de água nesta região hidrográfica encontra-se em estágio avançado, uma vez que 24 trechos foram enquadrados no ano de 2014.

Esforços devem ser empenhados no enquadramento dos demais trechos para a efetiva aplicação deste instrumento na bacia.

Na Região Hidrográfica II, Guandu, há 593 usuários cadastrados. No entanto, apenas 19,9% destes estão regularizados juntos ao órgão outorgante. Portanto, ações de fiscalização devem ser ampliadas na bacia para que ocorra a regularização de um número maior de usuários de recursos hídricos.

Os eventos críticos podem impactar significativamente a bacia, trazendo problemas tanto aos habitantes dessa região quanto à economia local. Em 2015 a região do Guandu sofreu com a situação crítica de escassez hídrica que se estabeleceu ao longo do ano, tendo o reservatório de Santa Cecília chegado a possuir apenas 7,36% da capacidade de seu volume útil e o reservatório equivalente atingido valores de 0,33%.

Diante da atual situação da Região Hidrográfica do Guandu apontada nesse relatório, infere-se que há grandes desafios a serem enfrentados na gestão de recursos hídricos da Bacia, tendo em vista a necessidade de grandes investimentos para melhoria da qualidade das águas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. **Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim.** 2007. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/cedoc/catalogo/2007/planoestrategicorhguandu.pdf>. Acesso em: novembro/2015.

BRASIL. **Decreto Estadual nº 40.156**, de 17 de outubro de 2006, Rio de Janeiro, RJ, 18 out. 2006. Disponível em: [http://www.inea.antigo.rj.gov.br/l\\_estadual/dec40156.asp](http://www.inea.antigo.rj.gov.br/l_estadual/dec40156.asp). Acesso em: novembro/2015.

BRASIL. **Lei Estadual nº 3.239**, de 02 de agosto de 1999. Rio de Janeiro, RJ, 03 ago.1999. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/c8aa0900025feef6032564ec0060dfff/43fd110fc03f0e6c032567c30072625b?opendocument>. Acesso em: novembro/2015

BRASIL. **Lei Estadual nº 5.234**, de 05 de maio de 2008. Rio de Janeiro, RJ, 05 mai. 2008. Disponível em: [http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/f25571cac4a61011032564fe0052c89c/849352fa43bd7c318325744300733b91?opendocument&expandsection=-5%2c-4%2c-3#\\_section5](http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/f25571cac4a61011032564fe0052c89c/849352fa43bd7c318325744300733b91?opendocument&expandsection=-5%2c-4%2c-3#_section5). Acesso em: novembro/2015.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433**, de 08 de janeiro de 1997. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 08 jan. 1997. Disponível em: <http://www.comiteguandu.org.br/legislacoes/Leis/Lei-Estadual-3239.pdf>. Acesso em: novembro/2015.

BRASIL. **Resolução nº 107**, de 22 de maio de 2013. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 jun. 2013. Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/legirj/ResolucoesCERHI/Resolucao-CERHI%20107.pdf>. Acesso em: novembro/2015.

BRASIL. **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: novembro/2015.

BRASIL. **Resolução nº 430**, de 13 de maio de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 mai. 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: novembro/2015.

DEFESA CIVIL. **Mapa das ameaças naturais no Rio de Janeiro.** Disponível em: [http://portalgeo.rio.rj.gov.br/mapa\\_digital\\_rio/?config=config/defesacivil/alertario.xml](http://portalgeo.rio.rj.gov.br/mapa_digital_rio/?config=config/defesacivil/alertario.xml). Acesso em: novembro/2015.

GUANDU. **Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim.** Disponível em: <http://sigaguandu.org.br>. Acesso em: novembro/2015.

INEA. **Boletim de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica II - Guandu.** 2013, 2014, 2015.

INEA. **Panorama da prestação de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário do estado do Rio de Janeiro.** 2012. Acesso em: novembro/2015.

INEA. **Nota Técnica DIGAT/INEA nº 02/2013,** de 04 de novembro de 2013. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/>. Acesso em: novembro/2015.

INEA. **Planilha de cadastro de usuários na Região Hidrográfica II.** Recebido em: setembro/2015.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID – SEDEC.** 2014. Disponível em: [http://www.defesacivil.mg.gov.br/conteúdo/arquivos/manuais/S2ID\\_EAD\\_Completo.pdf](http://www.defesacivil.mg.gov.br/conteúdo/arquivos/manuais/S2ID_EAD_Completo.pdf). Acesso em: novembro/2015.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011, 2012 e 2013. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.** Brasília, DF. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/>. Acesso em: novembro/2015.

SEA. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro - PERHI.** 2014. Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdyy/~edisp/inea0062195.pdf>. Acesso em: novembro/2015.