GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Secretaria de Estado do Ambiente - SEA
Instituto Estadual do Ambiente - INEA

ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

R3-A – TEMAS TÉCNICOS ESTRATÉGICOS

RT-04 - Fontes Alternativas para o Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, com Ênfase na RMRJ

Revisão 05

Elaboração: Fundação COPPETEC
Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente

Fevereiro de 2014

Instituto Estadual do Ambiente (INEA)
Av. Venezuela, 110 – 3º andar - Saúde
Rio de Janeiro, RJ
22.640-102

Elaboração e Execução:
Fundação COPPETEC
Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente

Todos os direitos Reservados
É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO **1**

1. ESTUDO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL **3**

1.1. Evolução das Populações Urbanas 3

2. ESTUDO DAS DEMANDAS HÍDRICAS **10**

2.1. Introdução 10

2.2. Generalidades 10

2.3. Demandas Domésticas de Água 11

2.4. Curvas Representativas da Evolução das Demandas de Água correspondentes às Populações Urbanas das Sedes Municipais sem e com redução das perdas físicas 17

2.5. Demandas de água das populações urbanas das sedes municipais considerando os distritos com populações superiores a 20.000 habitantes 38

3. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTES **40**

3.1. Parte 1 – Sistemas Isolados 41

3.1.1. Região Hidrográfica – RH - I Baía da Ilha Grande 41

3.1.2. Região Hidrográfica – RH - II Guandu 42

3.1.3. Região Hidrográfica – RH - III Médio Paraíba do Sul 44

3.1.4. Região Hidrográfica – RH - IV Piabanha 51

3.1.5. Região Hidrográfica – RH - V Baía de Guanabara 56

3.1.6. Região Hidrográfica – RH - VI Lagos São João 59

3.1.7. Região Hidrográfica – RH - VII Dois Rios 59

3.1.8. Região Hidrográfica – RH - VIII Macaé e das Ostras 63

3.1.9. Região Hidrográfica – RH - IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana 64

3.2. Parte 2 – Sistemas Integrados 73

3.2.1. Sistema Guandu/Lajes/Acari 73

3.2.2. Sistema Imunana - Laranjal 78

3.2.3. Sistema Prolagos 81

3.2.4. Sistema Águas de Juturnaíba 82

3.2.5. Sistema Miguel Pereira – Paty do Alferes 83

3.2.6. Sistema Cordeiro – Cantagalo 84

3.2.7. Sistema Aperibé - Itaocara 85

3.2.8. Região Metropolitana do Rio de Janeiro 86

4. ALCANCE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA **87**

5. AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA **99**

6. AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS MANANCIAIS ABASTECEDORES E ALTERNATIVOS104

6.1. Cálculo das disponibilidades Hídricas dos Mananciais 104

6.2. Mananciais Abastecedores e Alternativos para os Sistemas Isolados e Integrados 106
6.2.1. Sistemas Isolados 106
6.2.2. Sistemas Integrados 115
7. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS MANANCIAIS ABASTECEDORES E ALTERNATIVOS . 122
8. IMPACTOS DE NOVAS TRANSPOSIÇÕES NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL 123
8.1. Introdução 123
8.2. Base de Dados e de Informações 126
8.3. Aspectos Históricos e Legais 127
8.4. Análise da Influência das Regras Operativas das Usinas Hidrelétricas 130
8.5. Análise dos Impactos para o Estado do Rio de Janeiro decorrentes dos Arranjos Alternativos de Transposição para a Macrometrópole Paulista 134
8.6. Conclusões e Recomendações 136
9. DISPONIBILIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS 139
9.1. Disponibilidade Efetiva e Disponibilidade Instalada a Partir do Cadastro de Poços 139
9.2. Qualidade das Águas Subterrâneas 140
9.3. Conclusões 141
10. OUTRAS FONTES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA A REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO 142
11. BIBLIOGRAFIA 143
Anexo I – Tabelas 1 e 2 – Informações Gerais sobre os Sistemas de Abastecimento de Água
Tabela 3 – Coordenadas Corrigidas e Plotadas
Anexo II – Legislação e Resoluções dos Órgãos Gestores
Anexo III – Desenhos 1 a 9 – Localizações das captações de água e das principais Estações de Tratamento

APRESENTAÇÃO

A avaliação das fontes alternativas para o abastecimento de água do Estado do Rio de Janeiro foi realizada com base nas estimativas das demandas atuais e futuras, considerando a evolução populacional no horizonte do PERHI, comparando-as com as vazões disponíveis pelos mananciais abastecedores. A partir da comparação entre os valores das demandas calculadas com as disponibilidades hídricas dos mananciais, foi possível recomendar a permanência ou a utilização de outra fonte complementar de abastecimento.

Para maior clareza, o relatório foi subdividido em dez capítulos, conforme descrito a seguir:

- **Capítulo 1 – Estudo da Evolução Populacional:**

Esse capítulo apresenta o resumo dos estudos da evolução populacional dos núcleos urbanos do Estado do Rio de Janeiro, apresentados no Relatório R8 – Cenários Econômico e Demográfico, considerando o horizonte de planejamento do PERHI.

- **Capítulo 2 - Estudo das Demandas Hídricas:**

O capítulo 2 apresenta o cálculo das demandas hídricas com base nas populações atuais e futuras levando-se em conta os consumos "*per capita*", as perdas físicas nos sistemas e os índices de atendimento, com vista à universalização dos serviços até o ano de 2030.

- **Capítulo 3 - Descrição e Avaliação dos Sistemas de Abastecimento de Água Existentes:**

Esse capítulo descreve os sistemas de abastecimento de água com base nos dados do Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água da Agência Nacional de Águas (ANA/2010) e nas informações fornecidas pelas principais concessionárias de saneamento. Para a localização das captações de água foi utilizado o Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH).

- **Capítulo 4 – Alcance dos Sistemas de Abastecimento de Água:**

O capítulo 4 trata da avaliação das capacidades de adução dos sistemas de abastecimento de água existentes, indicando necessidades de ampliação dos sistemas de adução quando necessárias. Foram também avaliados o alcance dos sistemas de abastecimento no tempo, assim como, as ações a serem executadas visando o atendimento das populações.

- **Capítulo 5 – Avaliação dos Sistemas de Abastecimento de Água:**

No capítulo 5 são selecionados apenas os sistemas onde se constatou insuficiência de produção de água, avaliando-se os acréscimos necessários de vazão considerando o horizonte de planejamento do PERHI e, também, o período em que obras de ampliação deverão ser realizadas.

- **Capítulo 6 - Avaliação Quantitativa dos Mananciais Abastecedores e Alternativos:**

Este capítulo apresenta a avaliação quantitativa dos mananciais atuais ou alternativos que suscitaram dúvidas quanto às suas disponibilidades hídricas e as indicações dos mananciais para todos os sistemas insuficientes em termos de produção de água.

- **Capítulo 7 - Avaliação Qualitativa dos Mananciais Abastecedores e Alternativos:**

O capítulo 7 apresenta a avaliação da qualidade da água bruta dos mananciais abastecedores e alternativos destinada ao tratamento convencional, com base na NT – 307 / Feema.

- **Capítulo 8 – Impactos de novas transposições na bacia do Rio Paraíba do Sul:**

O capítulo 8 aborda as questões relacionadas aos possíveis impactos de novas transposição na bacia do rio Paraíba do Sul para a Macrometrópole Paulista.

- **Capítulo 9 - Disponibilidade de Águas Subterrâneas:**

Esse capítulo apresenta uma síntese do Relatório RT-06 - Avaliação do Potencial Hidrogeológico dos Aquíferos Fluminenses, no que tange à disponibilidade quali-quantitativa das águas subterrâneas.

- **Capítulo 10 - Outras fontes alternativas de abastecimento para a RMRJ:**

O último capítulo tece considerações sobre possíveis fontes alternativas para a complementação do abastecimento de água de distritos e núcleos urbanos ou rurais situados na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

- **Bibliografia:**

  Apresenta a relação das principais fontes de consulta utilizadas nos estudos apresentados no Relatório.

- **Anexos:**

  O Relatório apresenta três anexos:

  O Anexo I contém as tabelas 1 e 2, com Informações gerais sobre os sistemas de abastecimento de água e a Tabela 3, as coordenadas dos pontos de captação de água.

  O Anexo II contém a legislação e resoluções dos órgãos gestores relativas às transposições de água na bacia do rio Paraíba do Sul.

  O Anexo III contém 9 (nove) desenhos de localização das captações e estações de tratamento de água, por Região Hidrográfica.

1. ESTUDO DA EVOLUÇÃO POPULACIONAL

1.1. Evolução das Populações Urbanas

Este Capítulo apresenta o resumo dos estudos da evolução populacional dos núcleos urbanos do Estado do Rio de Janeiro, apresentados no Relatório R-8 – Cenários Econômico e Demográfico, destacando separadamente as populações urbanas das sedes municipais e urbanas totais.

A avaliação do crescimento populacional baseou-se nos valores dos censos demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010, realizados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), extrapolados para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030, através do emprego de métodos matemáticos consagrados: o método da Curva Logística e o método do ajustamento pelo modelo Linear-Logarítmico.

O estudo populacional e as projeções futuras foram elaborados tendo em vista, prioritariamente, o cálculo das demandas de água das populações urbanas das sedes municipais e, futuramente, as correspondentes vazões de esgotamento sanitário e cargas orgânicas decorrentes.

Este critério pode ser aceito sem restrições, pois a população urbana localizada nas sedes municipais corresponde a 94% da população urbana total, parcela altamente representativa da situação atual e futura da região em termos de suprimento de água.

As informações sobre os sistemas de abastecimento de água das sedes municipais utilizadas nesse estudo foram extraídas do ATLAS - Brasil de Abastecimento Urbano de Água, publicado pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 2010.

Os valores das populações estão apresentados separadamente, por sede municipal, por região hidrográfica, por sistemas isolados e por sistemas integrados de abastecimento de água, facilitando, desta forma, o cálculo das demandas parciais e globais, possibilitando análises direcionadas conforme o objetivo a ser alcançado.

Considerando que as metodologias de projeção populacional utilizadas se baseiam no crescimento vegetativo, não contemplando, portanto, incrementos induzidos por novos cenários econômicos, optou-se pela utilização de índices de crescimento diferenciado regionalmente.

Essas projeções corrigidas resultaram no aumento das demandas hídricas das populações urbanas, tanto das sedes como dos municípios impactados pelos investimentos apresentados Relatório R8 – Cenários Econômico e Demográfico – item 2.4.b - Indústria.

As tabelas 1.1.1. e 1.1.2 apresentam, respectivamente, as populações urbanas das sedes e totais dos municípios com sistemas isolados, agrupadas por Região Hidrográfica, relativas ao Censo de 2010 e extrapoladas para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030, limite do horizonte do Plano de acordo com os ajustes efetuados.

A tabela 1.1.3 apresenta os mesmos dados para os sistemas integrados.

A tabela 1.1.4 apresenta as projeções das populações urbanas e as taxas de crescimento anual das sedes municipais por Região Hidrográfica, entre os anos de 2000 e 2030.

Tabela 1.1.1 - Populações urbanas das sedes dos municípios considerando o cenário de desenvolvimento decorrente dos investimentos.

Regiões Hidrográfica	Municípios		Populações Urbanas das Sedes Municipais								
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030
RH-I Baía Ilha Grande	Integral	Paraty	8.684	10.981	11.242	13.803	24.337	27.757	31.034	34.180	37.205
		Angra dos Reis	24.894	28.165	28.515	33.270	66.424	79.840	92.697	105.039	116.907
Totais			**33.578**	**39.146**	**39.757**	**47.073**	**90.761**	**107.596**	**123.730**	**139.219**	**154.112**
RH-II Guandu	Integral	Mangaratiba	4.357	6.914	7.241	10.008	14.419	19.725	23.536	28.011	33.236
		Itaguaí	36.271	47.036	48.274	78.197	104.156	127.859	142.437	154.516	164.053
		Seropédica	32.729	38.643	39.290	51.897	64.285	71.662	77.902	83.601	88.679
		Queimados	94.303	121.059	124.121	121.993	137.962	151.060	163.612	175.663	187.249
		Eng. Paulo de Frontin	5.975	5.927	5.922	6.116	6.132	6.161	6.188	6.215	6.240
		Japeri	55.830	64.623	65.575	83.278	95.492	99.368	102.128	104.052	105.373
		Paracambi	27.434	32.881	33.482	36.868	41.722	43.633	45.465	47.223	48.914
	Parcial	Mendes	10.358	15.772	16.449	17.123	17.701	18.634	19.529	20.388	21.213
		Piraí	9.085	9.048	9.044	11.616	13.797	14.675	15.408	16.003	16.479
		Rio Claro	2.745	3.254	3.310	4.990	5.904	6.372	6.821	7.252	7.666
		Barra do Piraí (50%)	25.607	29.214	29.601	33.459	34.682	37.172	39.558	41.849	44.051
		Rio de Janeiro (17,3%)	881.129	940.801	946.986	1.013.417	1.093.437	1.122.612	1.150.572	1.177.413	1.203.221
Totais			**1.185.823**	**1.315.171**	**1.329.295**	**1.468.962**	**1.629.689**	**1.718.934**	**1.793.156**	**1.862.185**	**1.926.376**
RH-III Médio Paraíba do Sul	Integral	Itatiaia	8.628	9.724	9.841	11.728	27.813	31.711	35.446	39.032	42.481
		Resende	36.633	50.600	52.261	67.946	77.943	89.334	94.921	99.515	103.201
		Porto Real	1.732	2.818	2.958	11.388	16.497	20.212	20.722	20.913	20.983
		Quatis	4.958	6.875	7.104	9.039	11.662	12.576	13.452	14.293	15.101
		Barra Mansa	123.421	142.992	145.112	162.797	171.405	178.137	184.588	190.781	196.736
		Volta Redonda	180.402	216.056	219.988	241.996	257.686	262.731	266.446	269.157	271.121
		Pinheiral	8.253	10.500	10.756	17.672	20.411	20.850	21.051	21.141	21.181
		Valença	34.231	43.755	44.842	50.503	55.105	56.716	57.964	58.918	59.640
		Rio das Flores	1.788	2.400	2.472	3.245	3.455	3.832	4.192	4.539	4.872
		Com. Levy Gasparian	3.784	4.998	5.139	6.161	6.671	7.276	7.856	8.413	8.948
	Parcial	Barra do Piraí (50%)	25.607	29.214	29.601	33.459	34.682	37.172	39.558	41.849	44.051
		Miguel Pereira	7.087	9.122	9.355	11.810	13.509	14.934	16.299	17.610	18.871
		Vassouras	13.319	15.832	16.108	18.478	21.922	22.878	23.794	24.674	25.520
		Paty do Alferes	2.769	9.107	10.259	13.027	13.946	16.086	18.137	20.106	21.999
		Paraíba do Sul	13.510	15.518	15.734	17.035	18.078	20.020	21.881	23.668	25.386
		Três Rios	47.497	58.918	60.201	65.957	73.436	76.884	80.188	83.360	86.409
Totais			**513.619**	**628.428**	**641.731**	**742.241**	**824.221**	**871.348**	**906.497**	**937.969**	**966.501**
RH-IV Piabanha	Integral	Areal	4.905	6.352	6.518	8.954	9.923	10.656	11.358	12.033	12.681
		Teresópolis	78.782	94.751	96.516	109.696	134.045	141.438	148.524	155.326	161.866
		S. José do Vale do Rio Preto	5.190	6.952	7.158	9.007	9.007	9.565	10.100	10.613	11.107
		Sumidouro	1.410	1.948	2.012	2.334	4.172	4.525	4.863	5.187	5.499
		Carmo	5.827	8.218	8.506	10.070	12.382	13.260	14.101	14.909	15.686
		Sapucaia	3.116	3.962	4.058	4.686	5.402	5.745	6.074	6.386	6.677
	Parcial	Petrópolis	150.169	163.457	164.849	181.638	185.876	191.063	196.034	200.807	205.396
Totais			**249.399**	**285.640**	**289.617**	**326.385**	**360.807**	**376.253**	**391.055**	**405.261**	**418.912**
RH-V Baía de Guanabara	Integral	Niterói	400.140	432.303	435.658	459.451	487.562	640.118	656.247	672.483	688.811
		São Gonçalo	614.588	762.241	778.831	891.119	998.999	1.119.217	1.175.501	1.228.524	1.277.997
		Itaboraí	16.535	106.989	128.953	177.260	215.412	326.824	352.533	372.638	387.809
		Tanguá	3.147	14.568	16.980	22.448	27.428	29.699	32.979	35.689	37.826
		Guapimirim	22.705	18.817	18.467	25.593	49.746	56.409	62.795	68.925	74.820
		Magé	37.397	43.412	44.064	52.580	54.730	57.401	57.928	58.234	58.411
		Duque de Caxias	554.935	651.178	661.676	772.327	852.138	893.875	933.874	972.272	1.009.194
		Belford Roxo	282.695	332.463	337.898	434.474	469.332	496.879	523.279	548.622	572.991
		Mesquita	125.314	139.789	141.325	118.362	168.376	172.488	176.430	180.213	183.851
		São João de Meriti	398.686	422.257	424.689	449.476	458.673	460.554	461.610	462.201	462.531
		Nilópolis	151.700	157.359	157.936	153.712	157.425	157.915	158.385	158.836	159.269
	Parcial	Maricá	8.966	14.511	15.227	26.021	40.058	53.121	57.771	61.341	63.968
		Rio Bonito	20.561	24.406	24.828	28.900	32.960	35.881	38.180	40.429	42.606
		Cachoeira de Macacu	10.983	14.118	14.477	18.384	20.392	20.864	21.144	21.307	21.401
		Nova Iguaçu	533.560	613.001	621.569	750.487	787.563	824.933	860.746	895.126	928.184
		Rio de Janeiro (82,7%)	4.212.103	4.497.356	4.526.923	4.844.487	5.227.009	5.547.195	5.854.040	6.148.611	6.431.853
Totais			**7.394.015**	**8.244.766**	**8.349.501**	**9.225.081**	**10.047.803**	**10.893.374**	**11.423.440**	**11.925.451**	**12.401.521**

Continuação

Regiões Hidrográfica	Municípios		Populações Urbanas das Sedes Municipais								
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030
RH-VI Lagos São João	Integral	Silva Jardim	4.459	8.685	9.284	13.652	15.535	17.107	18.613	20.059	21.450
		Araruama	27.199	38.438	39.791	62.210	76.073	79.454	81.419	82.526	83.140
		Cabo Frio	40.668	66.845	70.251	105.591	140.269	153.255	163.117	170.274	175.297
		Armação dos Búzios	3.129	7.824	8.575	18.204	27.560	31.022	34.340	37.525	40.587
		Saquarema	9.535	13.595	14.086	21.837	26.999	28.352	29.173	29.656	29.934
		Iguaba Grande	3.696	6.788	7.213	15.089	22.851	25.578	28.192	30.701	33.114
		São Pedro da Aldeia	25.514	33.838	34.807	52.141	82.148	89.911	97.350	104.492	111.359
		Arraial do Cabo	14.378	19.150	19.707	23.877	27.715	29.221	30.462	31.462	32.255
	Parcial	Rio das Ostras (30%)	1.876	4.650	5.092	10.366	29.972	33.660	37.194	40.587	43.850
		Casemiro de Abreu	4.600	8.377	8.895	11.137	16.554	18.126	19.633	21.079	22.470
Totais			**135.054**	**208.191**	**217.701**	**334.104**	**465.676**	**505.686**	**539.493**	**568.361**	**593.455**
RH-VII Dois Rios	Integral	Bom Jardim	5.603	7.617	7.855	9.330	12.202	13.080	13.922	14.730	15.508
		Duas Barras	1.387	2.378	2.510	3.335	3.949	4.130	4.251	4.330	4.381
		Cordeiro	10.100	14.595	15.142	17.756	19.862	20.564	21.085	21.466	21.741
		Macuco	3.134	3.332	3.353	3.925	4.593	4.955	5.335	5.734	6.149
		Cantagalo	7.103	8.932	9.139	10.204	10.527	10.998	11.450	11.883	12.300
		Itaocara	6.551	9.707	10.096	11.341	12.650	13.173	13.615	13.983	14.286
		São Sebastião do Alto	968	1.302	1.341	1.697	2.077	2.247	2.400	2.535	2.650
	Parcial	Nova Friburgo	88.943	108.805	111.020	114.164	113.108	116.220	119.203	122.066	124.819
		Santa Maria Madalena	2.656	3.547	3.651	4.467	4.877	4.970	5.026	5.058	5.076
		São Fidélis	11.713	15.453	15.887	19.041	21.340	22.075	22.606	22.982	23.246
Totais			**138.158**	**175.668**	**179.994**	**195.260**	**205.185**	**212.413**	**218.893**	**224.768**	**230.156**
RH-VIII Macaé e das Ostras	Integral	Rio das Ostras (70%)	4.378	10.851	11.882	24.186	69.934	78.539	86.786	94.704	102.316
	Parcial	Macaé	39.664	55.662	57.581	122.307	194.711	220.776	238.574	249.797	256.522
Totais			**44.042**	**66.513**	**69.463**	**146.493**	**264.645**	**299.315**	**325.360**	**344.501**	**358.838**
RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	Integral	Quissamã	3.249	4.285	4.405	7.699	12.996	16.350	20.053	23.928	27.765
		São João da Barra	8.813	11.351	11.642	16.156	25.693	47.365	68.134	88.072	107.244
		Cardoso Moreira	3.685	5.693	5.946	7.374	7.854	8.435	8.991	9.525	10.039
		Italva	3.915	6.070	6.342	8.841	10.242	10.565	10.751	10.856	10.914
		Cambuci	2.693	3.438	3.523	5.301	5.921	6.014	6.057	6.076	6.084
		Itaperuna	34.644	53.159	55.484	67.305	77.186	80.544	83.050	84.883	86.201
		São José de Ubá	1.392	1.738	1.777	2.326	3.098	3.567	4.100	4.703	5.383
		Aperibé	2.640	4.177	4.373	6.842	8.878	9.513	9.941	10.215	10.388
		Santo Antônio de Pádua	13.397	17.875	18.398	22.035	22.441	22.465	22.472	22.474	22.474
		Natividade	6.153	8.356	8.616	10.105	10.435	11.032	11.604	12.154	12.682
		Miracema	15.545	19.014	19.401	22.367	23.388	23.565	23.654	23.699	23.721
		Laje do Muriaé	2.817	3.699	3.801	5.624	5.637	6.072	6.488	6.888	7.272
	Parcial	Trajano de Moraes	1.385	1.562	1.581	1.804	2.556	2.710	2.857	2.999	3.135
		Conceição do Macabu	9.464	13.322	13.785	16.360	18.175	18.722	19.102	19.363	19.539
		Carapebus	2.968	3.373	3.416	6.875	10.542	11.887	12.834	13.455	13.843
		Campos dos Goytacazes	178.821	266.617	277.482	311.723	356.608	399.311	419.419	438.464	456.338
		S. Francisco do Itabapoana	6.382	6.479	6.489	8.717	10.881	11.843	12.695	13.428	14.044
		Porciúncula	7.340	8.381	8.493	12.018	11.772	12.487	13.172	13.830	14.463
	Integral	Bom Jesus do Itabapoana	14.759	18.485	18.906	24.393	26.654	27.093	27.325	27.447	27.509
		Varre-Sai	1.754	2.257	2.315	4.132	5.790	6.342	6.719	6.961	7.112
Totais			**321.816**	**459.331**	**476.175**	**567.997**	**656.747**	**735.881**	**789.419**	**839.420**	**886.149**
Totais das Populações Urbanas das Sedes Municipais			**10.015.504**	**11.422.854**	**11.593.234**	**13.053.596**	**14.545.533**	**15.720.800**	**16.511.044**	**17.247.135**	**17.936.021**

EXTRAÍDA DO RELATÓRIO R-8 - CENÁRIOS ECONÔMICO E DEMOGRÁFICO

Tabela 1.1.2 - Populações urbanas totais dos municípios considerando o cenário de desenvolvimento decorrente dos investimentos.

Regiões Hidrográfica	Municípios		Populações Urbanas Totais Municipais								
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030
RH-I Baía da Ilha Grande	Integral	Paraty	8.934	11.176	11.429	14.066	27.689	31.991	36.115	40.073	43.879
		Angra dos Reis	28.725	71.357	78.155	114.300	163.290	210.291	227.758	241.947	253.080
Totais			**37.659**	**82.533**	**89.584**	**128.366**	**190.979**	**242.282**	**263.873**	**282.020**	**296.959**
RH-II Guandu	Integral	Mangaratiba	8.094	12.616	13.189	19.860	32.120	41.484	50.457	59.072	67.355
		Itaguaí	43.538	55.402	56.753	78.208	104.209	142.639	157.801	172.376	186.044
		Seropédica	32.729	38.643	39.290	51.897	64.285	76.161	82.740	88.821	94.317
		Queimados	94.303	121.059	124.121	121.993	137.962	151.289	164.061	176.322	188.111
		Eng. Paulo de Frontin	6.385	7.183	7.268	8.766	9.523	9.980	10.437	10.894	11.350
		Japeri	55.830	64.624	65.576	83.278	95.492	99.368	102.128	104.052	105.373
		Paracambi	27.434	32.881	33.482	36.868	41.722	43.633	45.465	47.223	48.914
	Parcial	Mendes	10.358	15.772	16.449	17.123	17.701	18.634	19.568	20.501	21.434
		Piraí	13.551	15.093	15.256	18.070	20.836	22.085	23.228	24.258	25.173
		Rio Claro	6.459	8.398	8.621	11.616	13.769	13.769	13.769	13.769	13.769
		Barra do Piraí (50%)	27.912	35.783	36.684	42.408	45.979	48.468	50.855	53.145	55.348
		Rio de Janeiro (17,3%)	881.129	940.801	946.986	1.013.417	1.093.437	1.122.612	1.150.572	1.177.413	1.203.221
Totais			**1.207.722**	**1.348.254**	**1.363.675**	**1.503.504**	**1.677.035**	**1.790.123**	**1.871.080**	**1.947.846**	**2.020.411**
RH-III Médio Paraíba do Sul	Integral	Itatiaia	8.628	9.724	9.841	11.728	27.813	32.215	36.434	40.485	44.379
		Resende	57.712	71.078	72.574	95.963	112.331	132.096	139.874	146.269	151.411
		Porto Real	1.732	2.818	2.958	11.388	16.497	20.318	20.841	21.038	21.110
		Quatis	4.958	6.875	7.104	9.412	12.029	13.006	13.943	14.842	15.706
		Barra Mansa	131.088	156.263	159.032	165.134	176.193	182.004	187.574	192.920	198.061
		Volta Redonda	180.402	216.056	219.988	241.996	257.686	262.731	266.446	269.157	271.121
		Pinheiral	8.253	10.500	10.756	17.672	20.411	20.850	21.051	21.141	21.181
		Valença	39.826	49.193	50.243	57.323	62.224	63.760	64.866	65.652	66.206
		Rio das Flores	2.622	3.732	3.866	3.245	5.959	6.336	6.696	7.043	7.376
		Com. Levy Gasparian	3.784	4.998	5.139	7.310	7.862	8.467	9.047	9.604	10.139
	Parcial	Barra do Piraí (50%)	27.912	35.783	36.684	42.408	45.979	48.468	50.855	53.145	55.348
		Miguel Pereira	11.522	15.457	15.918	20.081	21.501	22.926	24.291	25.602	26.863
		Vassouras	16.360	17.309	17.407	19.886	23.199	24.155	25.071	25.951	26.797
		Paty do Alferes	2.769	11.276	12.976	16.756	18.585	20.725	22.776	24.745	26.638
		Paraíba do Sul	22.288	27.106	27.642	32.688	36.154	38.096	39.957	41.744	43.462
		Três Rios	49.266	60.338	61.574	67.347	75.165	78.613	81.917	85.089	88.138
Totais			**569.122**	**698.507**	**713.702**	**820.337**	**919.588**	**974.767**	**1.011.640**	**1.044.426**	**1.073.936**
RH-IV Piabanha	Integral	Areal	4.905	6.352	6.518	8.954	9.923	10.656	11.358	12.033	12.681
		Teresópolis	79.048	98.953	101.201	115.198	146.207	155.093	163.610	171.785	179.646
		S. José do Vale do Rio Preto	5.190	6.952	7.158	9.007	9.007	9.565	10.100	10.613	11.107
		Sumidouro	1.410	1.948	2.012	2.334	5.440	5.947	6.433	6.900	7.348
		Carmo	5.827	9.041	9.447	11.056	13.470	14.844	16.338	17.960	19.714
		Sapucaia	7.930	9.742	9.944	12.161	13.273	13.536	13.694	13.788	13.843
	Parcial	Petrópolis	196.956	243.675	248.917	270.671	281.286	292.667	303.574	314.044	324.112
			301.266	**376.662**	**385.197**	**429.381**	**478.606**	**502.308**	**525.107**	**547.123**	**568.451**
RH-V Baía de Guanabara	Integral	Niterói	400.140	432.303	435.658	459.451	487.562	640.118	656.247	672.483	688.811
		São Gonçalo	614.588	762.241	778.831	891.119	998.999	1.119.217	1.175.501	1.228.524	1.277.997
		Itaboraí	20.505	109.102	128.953	177.260	215.412	331.631	355.590	374.388	388.667
		Tanguá	3.147	14.568	16.980	22.448	27.428	29.699	32.979	35.689	37.826
		Guapimirim	22.705	18.817	18.467	25.593	49.746	56.523	63.017	69.252	75.247
		Magé	141.201	152.297	153.454	193.851	215.236	226.432	236.656	244.433	250.227
		Duque de Caxias	554.935	651.178	661.676	772.327	852.138	893.875	933.874	972.272	1.009.194
		Belford Roxo	282.695	332.463	337.898	434.474	469.332	496.879	523.279	548.622	572.991
		Mesquita	125.314	139.789	141.325	118.362	168.376	172.488	176.430	180.213	183.851
		São João de Meriti	398.686	422.257	424.689	449.476	458.673	460.554	461.610	462.201	462.531
		Nilópolis	151.700	157.359	157.936	153.712	157.425	157.915	158.385	158.836	159.269
	Parcial	Maricá	19.602	31.196	32.680	63.399	125.491	139.921	153.751	167.027	179.792
		Rio Bonito	22.150	26.650	27.147	32.450	41.259	46.009	50.562	54.932	59.134
		Cachoeira de Macacu	9.678	28.717	32.016	41.117	46.944	48.222	48.937	49.329	49.541
		Nova Iguaçu	533.560	613.001	621.569	750.487	787.563	824.933	860.746	895.126	928.184
		Rio de Janeiro (82,7%)	4.212.103	4.497.356	4.526.923	4.844.487	5.227.009	5.547.195	5.854.040	6.148.611	6.431.853
Totais			**7.512.709**	**8.389.293**	**8.496.202**	**9.430.013**	**10.328.593**	**11.191.613**	**11.741.602**	**12.261.938**	**12.755.114**

Continuação

Regiões Hidrográfica	Municípios		Populações Urbanas Totais Municipais								
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030
RH-VI Lagos São João	Integral	Silva Jardim	1.880	8.422	9.785	14.215	16.121	18.097	19.991	21.808	23.556
		Araruama	29.222	41.522	43.007	75.088	106.486	117.675	125.649	131.011	134.477
		Cabo Frio	41.019	67.015	70.387	106.237	140.486	155.014	165.193	172.602	177.815
		Armação dos Búzios	3.129	7.824	8.575	18.204	27.560	31.022	34.340	37.525	40.587
		Saquarema	21.058	33.558	35.159	50.422	70.456	80.826	90.889	100.282	108.734
		Iguaba Grande	3.696	6.788	7.213	15.089	22.851	25.578	28.192	30.701	33.114
		São Pedro da Aldeia	25.514	33.838	34.807	52.141	82.148	89.911	97.350	104.492	111.359
		Arraial do Cabo	14.378	19.150	19.707	23.877	27.715	29.221	30.462	31.462	32.255
	Parcial	Rio das Ostras (30%)	1.876	4.650	5.092	10.366	29.972	33.660	37.194	40.587	43.850
		Casemiro de Abreu	7.450	12.628	13.312	18.337	28.521	31.343	34.046	36.642	39.138
Totais			**149.222**	**235.396**	**247.044**	**383.976**	**552.316**	**612.346**	**663.306**	**707.113**	**744.885**
RH-VII Dois Rios	Integral	Bom Jardim	6.852	9.215	9.492	11.317	15.266	16.383	17.454	18.481	19.469
		Duas Barras	2.762	4.230	4.414	6.023	7.736	8.465	9.085	9.592	9.996
		Cordeiro	10.100	14.595	15.142	17.756	19.862	20.564	21.085	21.466	21.741
		Macuco	3.134	3.332	3.353	3.925	4.593	4.955	5.335	5.734	6.149
		Cantagalo	9.281	11.625	11.890	13.698	14.022	14.691	15.332	15.947	16.538
		Itaocara	9.264	13.049	13.504	15.928	17.326	17.679	17.900	18.036	18.119
		São Sebastião do Alto	1.587	2.776	2.936	3.677	4.612	5.061	5.483	5.870	6.217
	Parcial	Nova Friburgo	107.228	140.443	144.284	151.851	159.372	166.124	172.594	178.805	184.778
		Santa Maria Madalena	3.564	4.431	4.529	4.467	5.932	6.348	6.747	7.130	7.499
		São Fidélis	15.222	21.386	22.126	26.513	29.679	30.655	31.344	31.820	32.147
Totais			**168.994**	**225.083**	**231.670**	**255.155**	**278.400**	**290.925**	**302.358**	**312.882**	**322.653**
RH-VIII Macaé e das Ostras	Integral	Rio das Ostras (70%)	4.378	10.851	11.882	24.186	69.934	78.539	86.786	94.704	102.316
	Parcial	Macaé	48.972	81.450	85.701	126.007	202.859	223.636	243.548	262.663	281.043
Totais			**53.350**	**92.301**	**97.583**	**150.193**	**272.793**	**302.175**	**330.334**	**357.366**	**383.359**
RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	Integral	Quissamã	3.249	4.285	4.405	7.699	12.996	16.350	20.053	23.928	27.765
		São João da Barra	17.209	22.582	23.204	19.631	25.693	47.691	68.773	89.012	108.472
		Cardoso Moreira	3.685	5.693	5.946	8.041	8.757	9.481	10.174	10.840	11.480
		Italva	3.915	6.070	6.342	8.841	10.242	10.565	10.751	10.856	10.914
		Cambuci	6.059	7.381	7.528	9.946	11.292	11.632	11.841	11.967	12.042
		Itaperuna	38.957	59.213	61.745	77.378	88.368	91.590	93.767	95.207	96.148
		São José de Ubá	1.392	1.738	1.777	2.326	3.098	3.567	4.100	4.703	5.383
		Aperibé	2.640	4.177	4.373	6.842	8.878	9.513	9.941	10.215	10.388
		Santo Antônio de Pádua	16.695	22.909	23.645	29.415	31.100	31.337	31.442	31.489	31.509
		Natividade	6.782	9.493	9.818	11.741	12.046	12.785	13.493	14.173	14.826
		Miracema	16.652	20.523	20.956	24.044	24.741	24.824	24.858	24.872	24.878
		Laje do Muriaé	2.817	3.699	3.801	5.624	5.637	6.072	6.488	6.888	7.272
	Parcial	Trajano de Moraes	2.647	3.317	3.393	3.684	4.780	5.055	5.318	5.571	5.814
		Conceição do Macabu	9.678	13.522	13.982	16.542	18.337	18.877	19.252	19.509	19.683
		Carapebus	2.968	3.373	3.416	6.875	10.542	11.887	12.834	13.455	13.843
		Campos dos Goytacazes	196.194	304.792	318.519	364.177	418.725	460.401	488.605	515.532	540.952
		S. Francisco do Itabapoana	3.822	6.184	6.489	19.228	21.092	21.162	21.177	21.180	21.180
		Porciúncula	7.340	9.314	9.538	12.018	13.890	14.514	14.972	15.301	15.534
	Integral	Bom Jesus do Itabapoana	16.738	20.727	21.175	27.425	29.927	30.402	30.650	30.777	30.843
		Varre-Sai	1.754	2.257	2.315	4.132	5.790	6.342	6.719	6.961	7.112
Totais			**361.193**	**531.248**	**552.367**	**665.609**	**765.931**	**844.046**	**905.208**	**962.435**	**1.016.038**
Total Geral da Pop. Urbana do Estado do Rio de Janeiro			**10.361.237**	**11.979.277**	**12.177.023**	**13.766.534**	**15.464.239**	**16.750.586**	**17.614.507**	**18.423.148**	**19.181.807**

EXTRAÍDA DO RELATÓRIO R-8 - CENÁRIOS ECONÔMICO E DEMOGRÁFICO

Tabela 1.1.3 - Populações urbanas das sedes dos municípios separados por Sistemas Integrados, de acordo com os ajustes efetuados.

Sistema	Regiões Hidrográficas	Muncípios	Populações Urbanas das Sedes Municipais								
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030
Guandu/Lajes/Acarí	RH-II Guandu	Itaguaí	36.271	47.036	48.274	78.197	104.156	127.859	142.437	154.516	164.053
		Seropédica	32.729	38.643	39.290	51.897	64.285	71.662	77.902	83.601	88.679
		Queimados	94.303	121.059	124.121	121.993	137.962	151.060	163.612	175.663	187.249
		Japeri	55.830	64.623	65.575	83.278	95.492	99.368	102.128	104.052	105.373
		Paracambi	27.434	32.881	33.482	36.868	41.722	43.633	45.465	47.223	48.914
		Rio de Janeiro (17,3%)	881.129	940.801	946.986	1.013.417	1.093.437	1.122.612	1.150.572	1.177.413	1.203.221
	Totais		**1.127.696**	**1.245.043**	**1.257.728**	**1.385.650**	**1.537.054**	**1.616.195**	**1.682.116**	**1.742.468**	**1.797.490**
	RH-V Baía de Guanabara	Duque de Caxias	554.935	651.178	661.676	772.327	852.138	893.875	933.874	972.272	1.009.194
		Belford Roxo	282.695	332.463	337.898	434.474	469.332	496.879	523.279	548.622	572.991
		Mesquita	125.314	139.789	141.325	118.362	168.376	172.488	176.430	180.213	183.851
		São João de Meriti	398.686	422.257	424.689	449.476	458.673	460.554	461.610	462.201	462.531
		Nilópolis	151.700	157.359	157.936	153.712	157.425	157.915	158.385	158.836	159.269
		Nova Iguaçu	533.560	613.001	621.569	750.487	787.563	824.933	860.746	895.126	928.184
		Rio de Janeiro (82,7%)	4.212.103	4.497.356	4.526.923	4.844.487	5.227.009	5.547.195	5.854.040	6.148.611	6.431.853
	Totais		**6.258.993**	**6.813.402**	**6.872.016**	**7.523.325**	**8.120.516**	**8.553.840**	**8.968.362**	**9.365.881**	**9.747.873**
	Total do Sistema		**7.386.689**	**8.058.445**	**8.129.744**	**8.908.975**	**9.657.570**	**10.170.035**	**10.650.479**	**11.108.349**	**11.545.362**

Sistema	Regiões Hidrográficas	Muncípios	Populações Urbanas das Sedes Municipais								
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030
Águas de Niterói	RH-V Baía de Guanabara	Niterói	400.140	432.303	435.658	459.451	487.562	640.118	656.247	672.483	688.811
		São Gonçalo	614.588	762.241	778.831	891.119	998.999	1.119.217	1.175.501	1.228.524	1.277.997
		Itaboraí	16.535	106.989	128.953	177.260	215.412	326.824	352.533	372.638	387.809
	Totais		**1.031.263**	**1.301.533**	**1.343.442**	**1.527.830**	**1.701.973**	**2.086.159**	**2.184.281**	**2.273.645**	**2.354.617**

Sistema	Regiões Hidrográficas	Muncípios	Populações Urbanas das Sedes Municipais								
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030
Prolagos	RH-VI Lagos São João	Cabo Frio	40.668	66.845	70.251	105.591	140.269	153.255	163.117	170.274	175.297
		Armação dos Búzios	3.129	7.824	8.575	18.204	27.560	31.022	34.340	37.525	40.587
		Iguaba Grande	3.696	6.788	7.213	15.089	22.851	25.578	28.192	30.701	33.114
		São Pedro da Aldeia	25.514	33.838	34.807	52.141	82.148	89.911	97.350	104.492	111.359
		Arraial do Cabo	14.378	19.150	19.707	23.877	27.715	29.221	30.462	31.462	32.255
	Totais		**87.385**	**134.445**	**140.553**	**214.902**	**300.543**	**328.987**	**353.461**	**374.454**	**392.612**

Sistema	Regiões Hidrográficas	Muncípios	Populações Urbanas das Sedes Municipais								
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030
Águas de Juturnaíba	RH-VI Lagos São João	Silva Jardim	4.459	8.685	9.284	13.652	15.535	17.107	18.613	20.059	21.450
		Araruama	27.199	38.438	39.791	62.210	76.073	79.454	81.419	82.526	83.140
		Saquarema	9.535	13.595	14.086	21.837	26.999	28.352	29.173	29.656	29.934
	Totais		**41.193**	**60.719**	**63.161**	**97.699**	**118.607**	**124.913**	**129.205**	**132.241**	**134.524**

Sistema	Regiões Hidrográficas	Muncípios	Populações Urbanas das Sedes Municipais								
			1980	1990	1991	2000	2010	2015	2020	2025	2030
Região Metropolitana do Rio de Janeiro	RH-II Guandu	Seropédica	32.729	38.643	39.290	51.897	64.285	71.662	77.902	83.601	88.679
		Queimados	94.303	121.059	124.121	121.993	137.962	151.060	163.612	175.663	187.249
		Japeri	55.830	64.623	65.575	83.278	95.492	99.368	102.128	104.052	105.373
		Paracambi	27.434	32.881	33.482	36.868	41.722	43.633	45.465	47.223	48.914
		Rio de Janeiro (17,3%)	881.129	940.801	946.986	1.013.417	1.093.437	1.122.612	1.150.572	1.177.413	1.203.221
	Totais		**1.091.425**	**1.198.007**	**1.209.454**	**1.307.453**	**1.432.898**	**1.488.336**	**1.539.679**	**1.587.952**	**1.633.437**
	RH-V Baía de Guanabara	Niterói	400.140	432.303	435.658	459.451	487.562	640.118	656.247	672.483	688.811
		São Gonçalo	614.588	762.241	778.831	891.119	998.999	1.119.217	1.175.501	1.228.524	1.277.997
		Itaboraí	16.535	106.989	128.953	177.260	215.412	326.824	352.533	372.638	387.809
		Tanguá	3.147	14.568	16.980	22.448	27.428	29.699	32.979	35.689	37.826
		Guapimirim	22.705	18.817	18.467	25.593	49.746	56.409	62.795	68.925	74.820
		Magé	37.397	43.412	44.064	52.580	54.730	57.401	57.928	58.234	58.411
		Duque de Caxias	554.935	651.178	661.676	772.327	852.138	893.875	933.874	972.272	1.009.194
		Belfordo Roxo	282.695	332.463	337.898	434.474	469.332	496.879	523.279	548.622	572.991
		Mesquita	125.314	139.789	141.325	118.362	168.376	172.488	176.430	180.213	183.851
		São João de Meriti	398.686	422.257	424.689	449.476	458.673	460.554	461.610	462.201	462.531
		Nilópolis	151.700	157.359	157.936	153.712	157.425	157.915	158.385	158.836	159.269
		Maricá	8.966	14.511	15.227	26.021	40.058	53.121	57.771	61.341	63.968
		Nova Iguaçu	533.560	613.001	621.569	750.487	787.563	824.933	860.746	895.126	928.184
		Rio de Janeiro (82,7%)	4.212.103	4.497.356	4.526.923	4.844.487	5.227.009	5.547.195	5.854.040	6.148.611	6.431.853
	Totais		**7.362.471**	**8.206.242**	**8.310.196**	**9.177.797**	**9.994.451**	**10.836.629**	**11.364.116**	**11.863.715**	**12.337.514**
	Total do Sistema		**8.456.896**	**9.404.250**	**9.519.650**	**10.485.250**	**11.427.349**	**12.324.965**	**12.903.795**	**13.451.667**	**13.970.951**

EXTRAÍDA DO RELATÓRIO R-8 - CENÁRIOS ECONÔMICO E DEMOGRÁFICO

Tabela 1.1.4 – Taxas de crescimento anual das sedes municipais por Região Hidrográfica entre os anos de 2000 e 2030

Regiões Hidrográficas	Populações Urbanas das Sedes municipais					Taxa Anual (%)
	2010	2015	2020	2025	2030	
RH - I Baía da Ilha Grande	90.761	107.596	123.730	139.219	154.112	4,03
RH - II - Guandu	1.629.689	1.718.934	1.793.156	1.862.185	1.926.376	0,91
RH - III - Médio Paraíba do Sul	824.221	871.348	906.497	937.969	966.501	0,88
RH-IV Piabanha	360.807	376.253	391.055	405.261	418.912	0,84
RH-V Baía de Guanabara	10.047.803	10.893.374	11.423.440	11.925.451	12.401.521	0,99
RH-VI Lagos e São João	465.676	505.686	539.493	568.361	593.455	1,93
RH-VII Dois Rios	205.185	212.413	218.893	224.768	230.156	0,55
RH-VIII Macaé e das Ostras	264.645	299.315	325.360	344.501	358.838	3,03
RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	656.747	735.881	789.419	839.420	886.149	1,49
Totais	**14.545.533**	**15.720.800**	**16.511.044**	**17.247.135**	**17.936.021**	**1,06**

Observa-se que os maiores crescimentos populacionais estão nas RHs I, VI e VIII, incrementados pelos novos investimentos econômicos previstos nessas regiões.

2. ESTUDO DAS DEMANDAS HÍDRICAS

2.1. Introdução

Este capítulo tem por objetivo apresentar as estimativas de demandas hídricas referentes ao abastecimento público doméstico urbano.

As demandas foram avaliadas dentro de critérios técnicos consagrados, levando-se em conta os consumos "*per capita*" variando por faixa de população, os índices de atendimento, tendendo à universalização, e os índices de perdas físicas nos sistemas de distribuição.

Os dados básicos foram colhidos nas publicações do SNIS/2010 - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento e no ATLAS Brasil - Abastecimento Urbano de Água, publicado pela Agência Nacional de Águas (ANA), em 2010, cujo foco foram as sedes municipais.

Este Atlas apresenta dados de vazão captada e distribuída pelos sistemas e tipos de tratamento adotados. Além disso, avalia a capacidade dos sistemas das sedes em termos de atendimento, indicando ampliações tanto dos próprios sistemas como a necessidade de novos mananciais, caso necessário.

2.2. Generalidades

O consumo médio diário por habitante varia amplamente de localidade para localidade e, numa mesma localidade, pode variar muito de um setor de distribuição para outro.

Estas variações dependem de certos fatores, entre eles:

- Clima;
- Padrão de vida da população;
- Hábitos da população;
- Sistema de fornecimento e cobrança (serviço medido ou não);
- Quantidade de água fornecida;
- Custo da água;
- Pressão na rede distribuidora;
- Perdas no sistema; e
- Outros fatores.

Nos lugares em que o verão é quente e seco, muita água é usada para a rega de gramados e o uso doméstico é aumentado em face do maior número de banhos. Por outro lado, nos tempos de frio estes consumos sofrem sensível redução.

A experiência mostra que essa quota é muito influenciada pelo nível econômico das populações. Nas cidades de maiores recursos os hábitos da população e o padrão das instalações sanitárias conduzem a consumos mais elevados.

As características do sistema de abastecimento influenciam sobremaneira nos hábitos de consumo da população. A tendência do consumo diminui quando o fornecimento é micro medido e as tarifas são elevadas, evitando o gasto excessivo e o desperdício por parte

do usuário. Em contrapartida, nota-se que o aumento da oferta de água, aliada a altas pressões na rede de distribuição contribuem para o aumento do consumo.

A eficiência do controle dos sistemas por parte das concessionárias, traduzida em parte, pelos índices de perdas, influencia diretamente sobre o consumo médio "*per capita*".

2.3. Demandas Domésticas de Água

Para realização destas estimativas, alem do conhecimento das populações atuais e futuras, é necessário adotar-se alguns parâmetros de dimensionamento, tais como: consumo "*per capita*", coeficientes do dia de maior consumo e índices de perdas físicas.

Os coeficientes de consumo "*per capita*" foram determinados por faixas de população. Para tanto, as localidades foram enquadradas em sete faixas, a saber: populações urbanas inferiores a 10.000, 20.000, 50.000, 100.000, 200.000 e 600.000 habitantes e aquelas onde as populações urbanas são superiores a 600.000 habitantes.

Para avaliação dos consumos "*per capita*" por faixa de população foram adotados valores clássicos unitários verificados na literatura especializada e utilizados em projetos de abastecimento de água, como citado por Heber P.Gomes em seu livro "Sistemas de Abastecimento de Água – Dimensionamento Econômico (2002)".

Apoiado na literatura indicada acima e na metodologia de cálculo utilizada no estudo "*Estimativa das Vazões para Atividades de Uso Consuntivo nas Principais Bacias do Sistema Interligado Nacional" (ONS/CONSÓRCIO FAHMA- DZETA, 2005),* elaborou-se a tabela 2.3.1.

Esses valores foram reajustados para a realidade das cidades estudadas cujos valores "*per capita*" estão tabelados no SNIS – 2010, em que os índices variam entre 47 a 314 l/hab.dia.

Considerou-se, com base nestas informações, como valor mínimo das demandas, sem perdas físicas, 150 l/hab.dia e máximo de 300 l/hab.dia, enquadrando-se as cidades de acordo com as faixas populacionais apresentados na tabela 2.3.1, a seguir:

Tabela 2.3.1 – Valores "*per capita*" em função das faixas de populações urbanas

Faixa de População Urbana.	**"*Per Capita*" (l/hab.dia)**
< 10.000	150
< 20.000	175
< 50.000	200
< 100.000	225
< 200.000	250
< 600.000	275
> 600.000	300

(*) Os valores "*per capita*" não incluem as perdas físicas.

Para o coeficiente referente ao dia de maior consumo, adotou-se o valor clássico de 1,2.

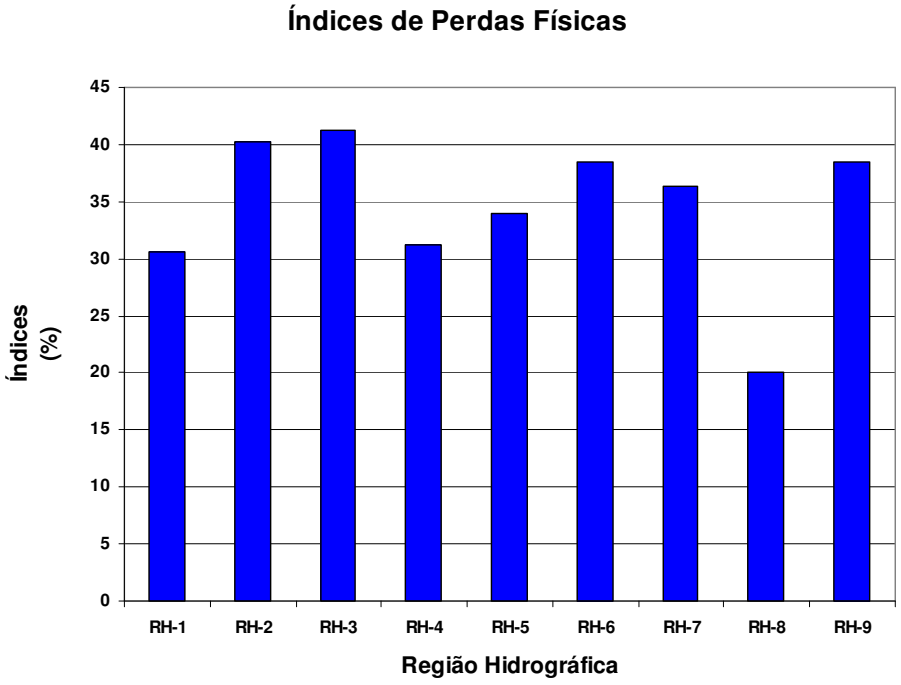
As perdas físicas de água na distribuição para os diversos sistemas operados pelas concessionárias e para aqueles operados independentemente pelas Operadoras de Direito Público foram informados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS/2010) e, na ausência desses dados, para algumas localidades, adotou-se a média ponderada das perdas (razão entre o somatório das populações multiplicado pelos índices de perdas e o somatório das populações) das cidades situadas na mesma Região Hidrográfica, ou ainda, quando disponíveis, os valores informados pelas Concessionárias de água e esgotos.

Cabe observar que as perdas informadas pelo SNIS não representam, necessariamente, fugas e extravasamentos na distribuição. Parte dessas perdas corresponde aos volumes distribuídos sem medição e por ligações clandestinas. A proporção dessas perdas, em geral, não é conhecida pelos operadores dos sistemas.

Foram considerados ainda os índices de atendimento em abastecimento urbano informados pelo SNIS/2010.

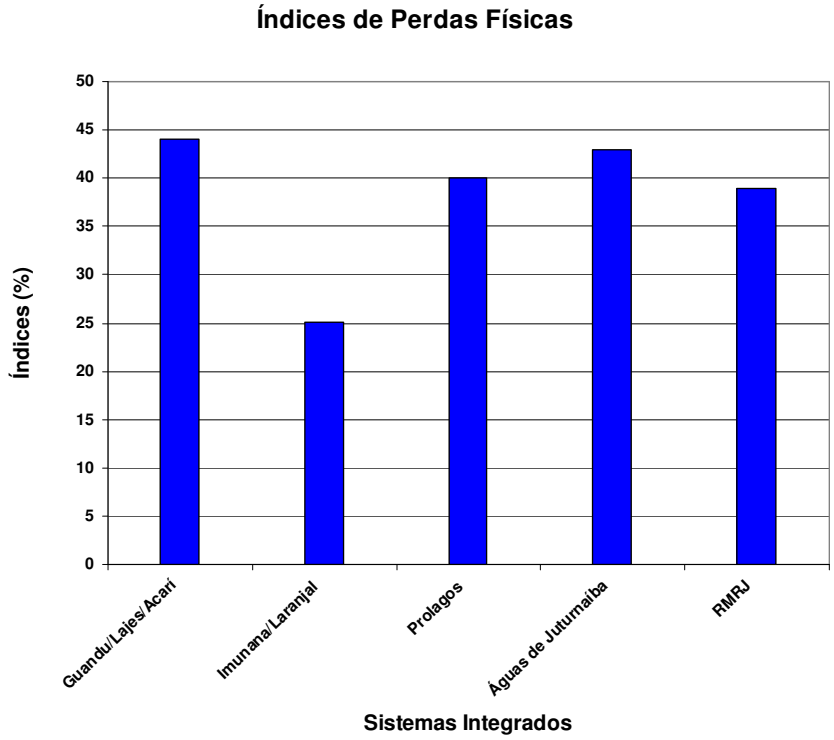
O estudo visando à universalização tomou como base os níveis atuais de atendimento das cidades estudadas, na maioria superiores a 60%. Desta forma, a universalização dos sistemas será alcançada ao longo do horizonte de planejamento do PERHI, que é 2030.

Os gráficos, a seguir, apresentam dados operacionais de perdas físicas e índices de atendimento, por RH e por Sistema Integrado, tendo como fontes o SNIS, ANA e Concessionárias: Cedae, Águas de Niterói, Águas de Juturnaíba e Prolagos.



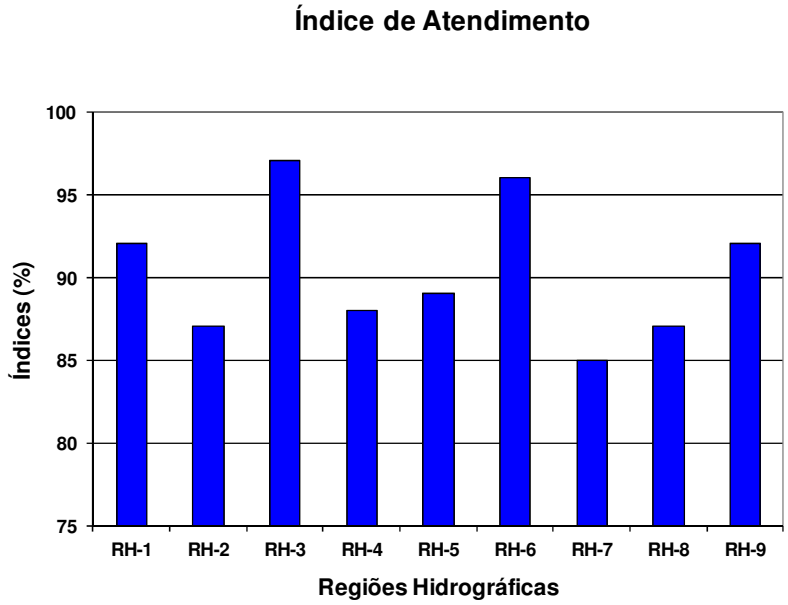
Fonte: Os índices de perdas físicas das Regiões Hidrográficas foram obtidos no SNIS/2010

Gráfico 2.3.1 – Perdas físicas nos sistemas de distribuição por RH



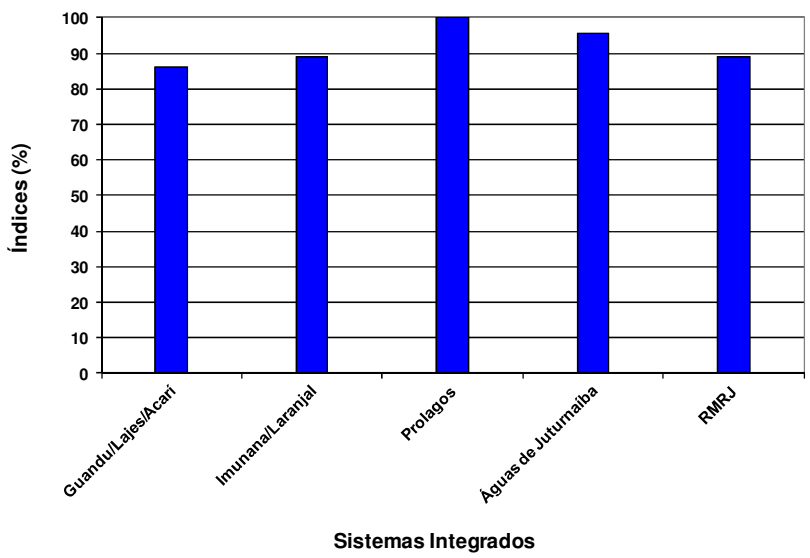
Fonte: Os índices de perdas físicas foram fornecidos pelas empresas concessionárias Águas de Juturnaíba, Prolagos e Águas de Niterói.

Gráfico 2.3.2 – Perdas físicas nos Sistemas Integrados



Fonte: Os índices de atendimento das Regiões Hidrográficas foram obtidos no SNIS/2010

Gráfico 2.3.3 – Índices de atendimento nos sistemas de distribuição por RH



Fonte: Os índices de atendimento foram fornecidos pelas empresas concessionárias Águas de Juturnaíba, Prolagos e Águas de Niterói foram.

Gráfico 2.3.4 – Índices de atendimento nos sistemas integrados

Resumo dos índices:

- Índice Médio Ponderado de Atendimento da População Urbana das Sedes Municipais no ERJ = 89,25%
- Índice Médio Ponderado de Atendimento da População Urbana das Sedes Municipais no Sistema Guandu/Lajes/Acarí = 89,35%
- Índice Médio Ponderado de Atendimento da População Urbana das Sedes Municipais na RMERJ = 88,89%
- Índice Médio Ponderado de Atendimento da População Urbana das Sedes Municipais nos Sistemas Integrados = 89,63%

Obteve-se, desta forma, as demandas atuais com bastante aproximação, uma vez que foram calculadas partindo-se de valores atuais informados pelo SNIS/2010 e projetados de 5 em 5 anos, de acordo com o acréscimo populacional, até o ano de 2030, horizonte deste Plano.

A título de simulação, variou-se os índices de perdas físicas ao longo dos anos, partindo-se dos valores atuais até o valor de 30%, tomado como meta a ser atingida até o ano de 2030. A hipótese de redução das perdas físicas para patamares menores seria dificilmente atingível para a maioria das localidades dentro do horizonte de planejamento, haja vista os dados apresentados pelo SNIS/2010, referidos no capítulo que tratava das perdas físicas. Nota-se que em 38% das localidades, os índices de perdas já se situam abaixo de 30%, os quais foram mantidos sem alterações.

Este procedimento permitiu uma avaliação dos alcances dos sistemas produtores de água ao longo do tempo comparado com as produções atuais em duas alternativas: a primeira, mantendo-se as situações existentes e a segunda admitindo-se a redução paulatina dos índices de perdas.

Esta comparação se faz necessária, pois evidencia a necessidade da implantação de programas de redução de perdas nos sistemas, acarretando economia de custo em ampliações de sistemas produtores de água.

As demandas usadas nas avaliações dos sistemas e mananciais alternativos foram calculadas sem redução das perdas físicas, consistindo no cenário mais desfavorável.

Foram geradas planilhas onde aparecem as demandas das populações urbanas das sedes municipais a partir do ano de 2010 e extrapoladas, de 5 em 5 anos, até o ano de 2030, os consumos "*per capita*", os índices de atendimento e as perdas físicas dos sistemas, em duas simulações de cálculo: a primeira, mantendo-se a situação atual e a segunda, considerando a redução das perdas físicas dos sistemas.

Entende-se por perda física[1] a razão entre a diferença do volume de água produzido e consumido e o volume de água produzido, referido em porcentagem. Incluem-se nas perdas físicas totais de água aquelas originadas nas estações de tratamento, decorrentes das descargas dos decantadores e da lavagem dos filtros.

Perdas físicas = ((Vol. Produzido – Vol. Consumido) / Vol. Produzido) x 100

A tabela 2.3.2 e o Gráfico 2.3.5, demonstram a importância da implantação de programas de redução de perdas físicas de água, resultando em reduções de demandas ao longo do horizonte do PERHI, que podem chegar a 12%, dependendo da Região Hidrográfica, com média total de 7,0% de redução em todas as Bacias Hidrográficas do estado, o que daria para abastecer uma cidade com 1.600.000 habitantes, com *per capita* de 250 l/hab.dia, equivalente a três cidades do porte de Niterói.

[1] As perdas físicas na distribuição informadas pelo SNIS/2010 não distinguem as denominadas perdas aparentes. Os operadores e concessionárias não apresentam, de maneira geral, esses valores. A CEDAE informa uma redução das perdas física da ordem de 18 pontos percentuais entre 2009 e 2010, parte em virtude da inclusão de áreas abastecidas sem medição, acarretando a diminuição das perdas físicas totais na distribuição.

Tabela 2.3.2 – Populações urbanas da sedes municipais e demandas de água atuais e futuras, com e sem redução das perdas físicas.

Regiões Hidrográficas	Populações Urbanas das Sedes Municipais		Demandas de Água (l/s)			
	2010	2030	2010 (Com Perdas atuais)	2030 (Com Redução das Perdas-30%)	2030 (Sem Redução das Perdas)	% de Economia de Água
RH - I Baía da Ilha Grande	90.761	154.112	230,56	621,46	632,98	1,85
RH - II - Guandu	1.629.689	1.926.376	7.815,65	9.559,30	10.544,73	10,31
RH - III - Médio Paraíba do Sul	824.221	966.501	3.795,93	4.126,35	4.599,81	11,47
RH-IV Piabanha	360.807	418.912	1.449,86	1.907,35	2.005,28	5,13
RH-V Baía de Guanabara	10.047.803	12.401.521	50.624,89	65.315,22	70.072,28	7,28
RH-VI Lagos e São João	465.676	593.455	1.941,71	2.427,17	2.612,02	7,62
RH-VII Dois Rios	205.185	230.156	745,13	897,47	970,73	8,16
RH-VIII Macaé e das Ostras	264.645	358.838	932,76	1.602,04	1.602,04	0,00
RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	656.747	886.149	2.731,91	3.869,19	4.056,64	4,84
Totais	**14.545.533**	**17.936.021**	**70.268,39**	**90.325,56**	**97.096,51**	**7,50**

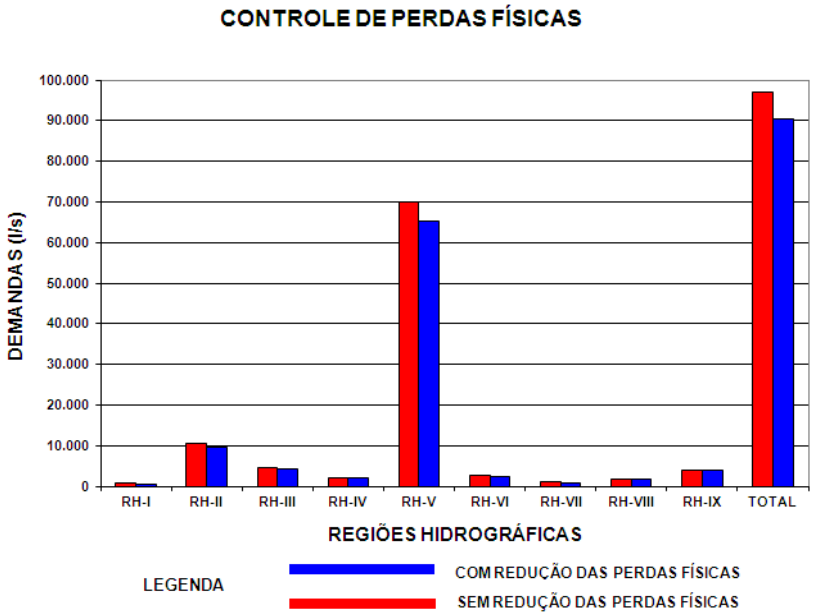


Gráfico 2.3.5 – Demandas de água atuais e futuras, com e sem redução das perdas físicas

Como exemplo, simulou-se (gráfico 2.3.6) variações das demandas das cidades abastecidas pelo sistema Guandu/Lajes/Acarí, ao longo do tempo, com e sem redução das perdas físicas na distribuição de água. Esta redução seria de 5,6 m^3/s, equivalente ao abastecimento de 1.000.000 de habitantes.

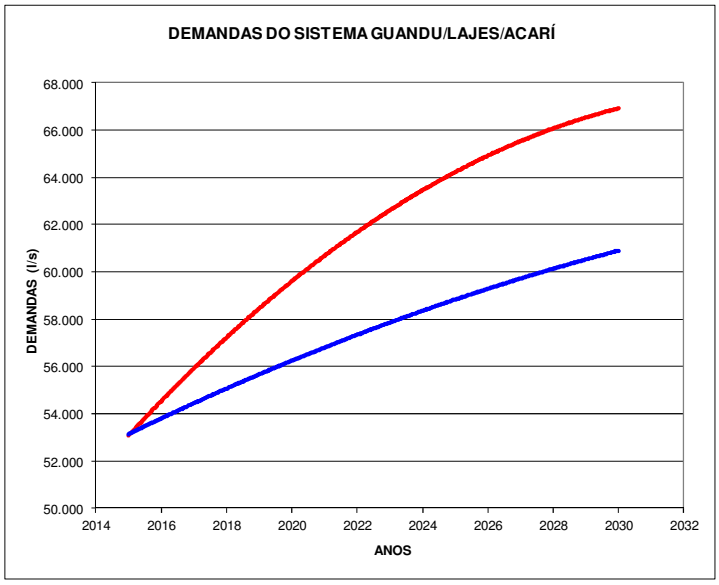


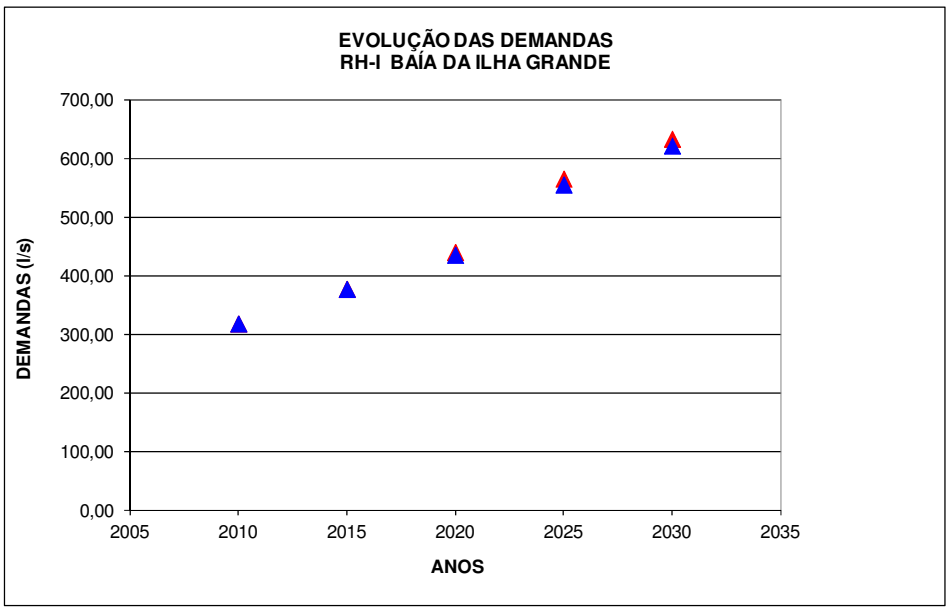
Gráfico 2.3.6 – Tempo x demandas com e sem redução das perdas físicas de água no Sistema Guandu/Lajes

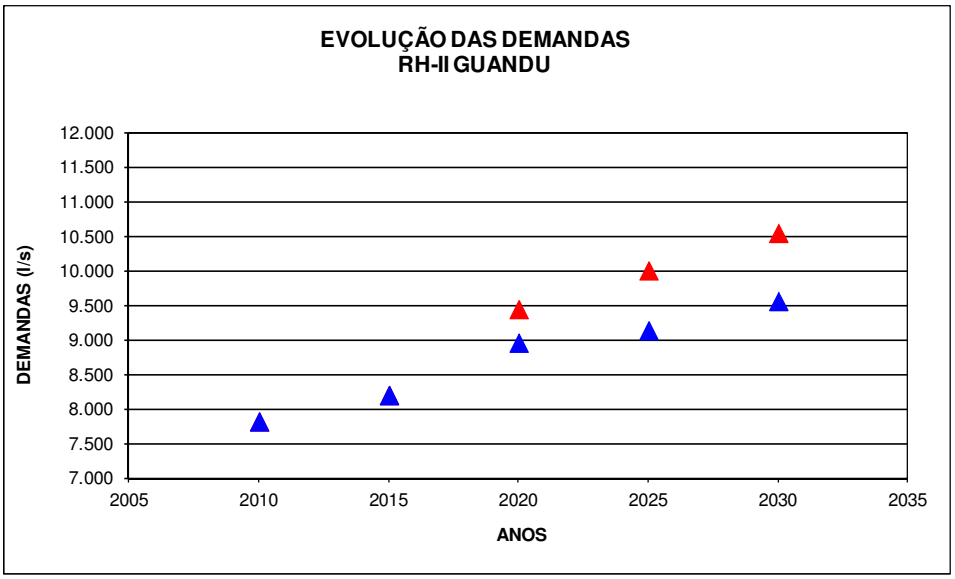
2.4. Curvas Representativas da Evolução das Demandas de Água correspondentes às Populações Urbanas das Sedes Municipais sem e com redução das perdas físicas.

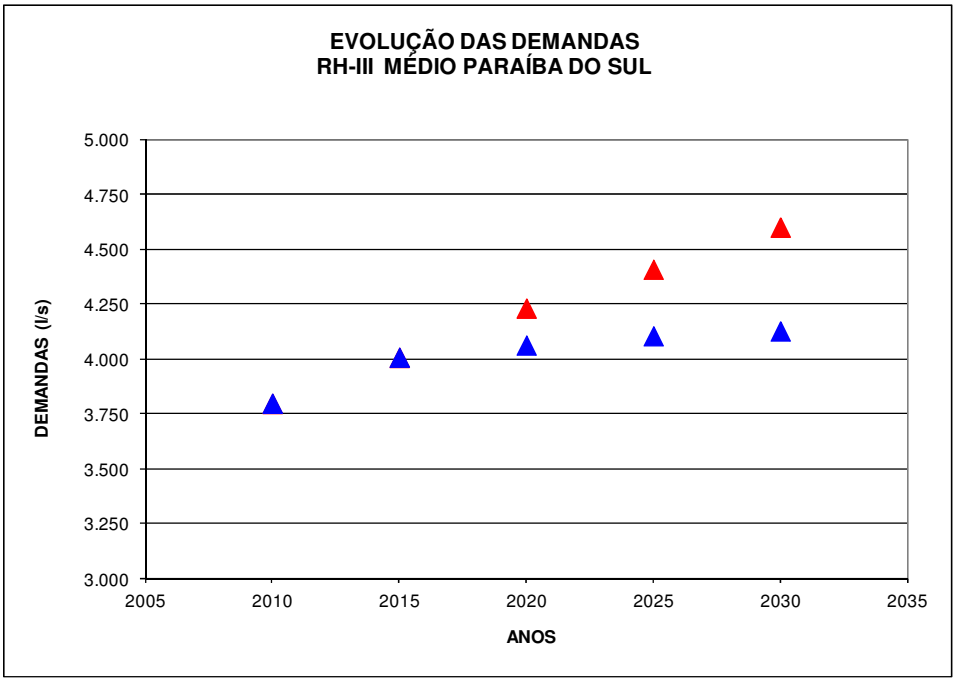
Os gráficos a seguir demonstram a forte influência da redução das perdas físicas nos sistemas de abastecimento de água, sendo mais expressivo nas Regiões Hidrográficas II e III cujas reduções chegam a 10 e 12% respectivamente.

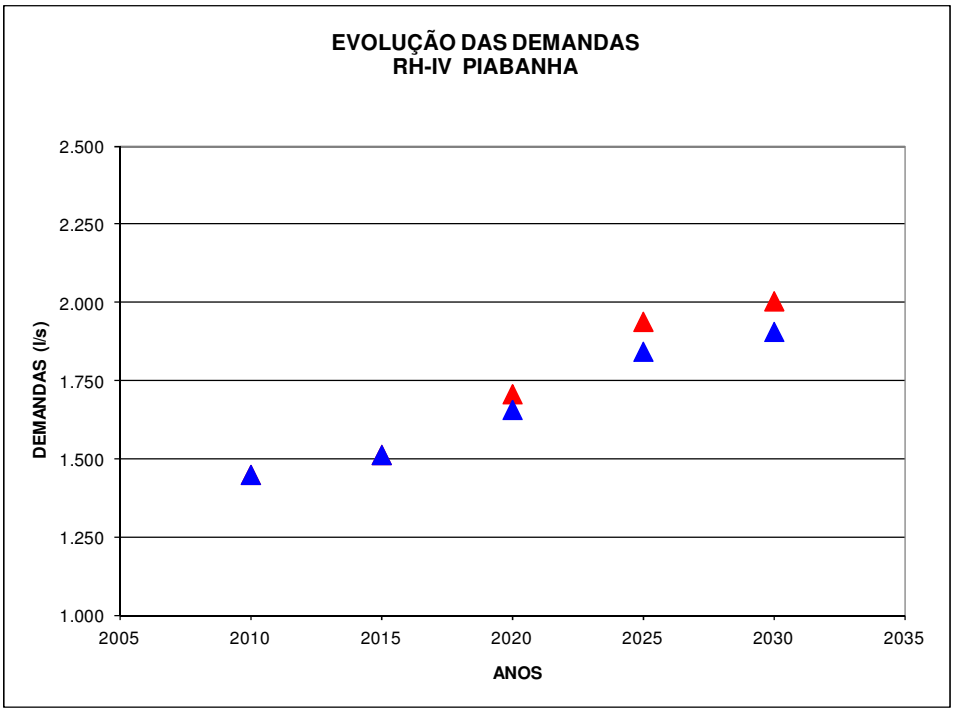
LEGENDA: **DEMANDAS SEM REDUÇÃO DE PERDAS**

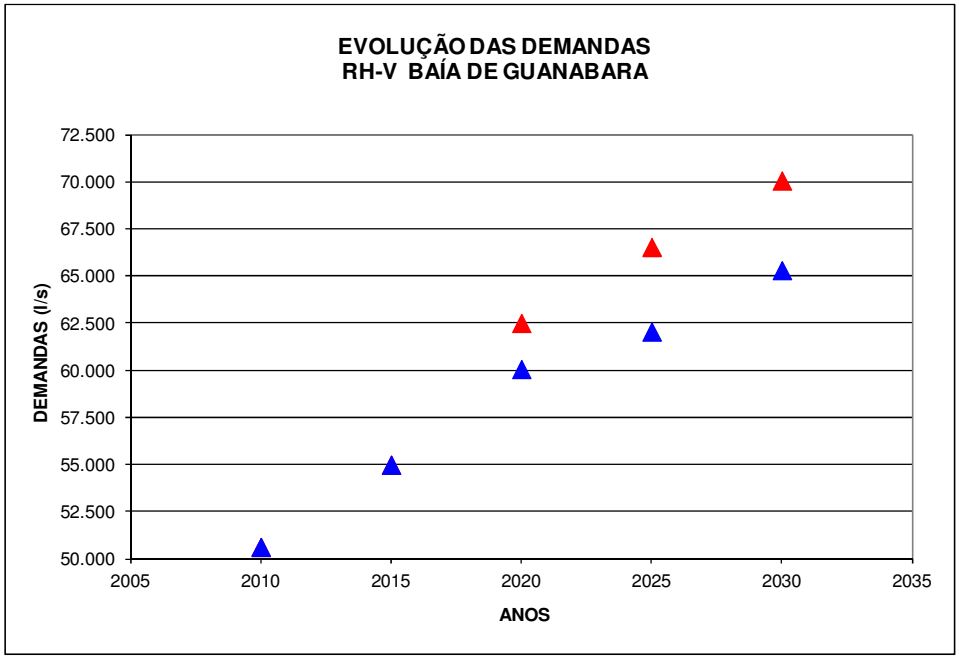
DEMANDAS COM REDUÇÃO DE PERDAS

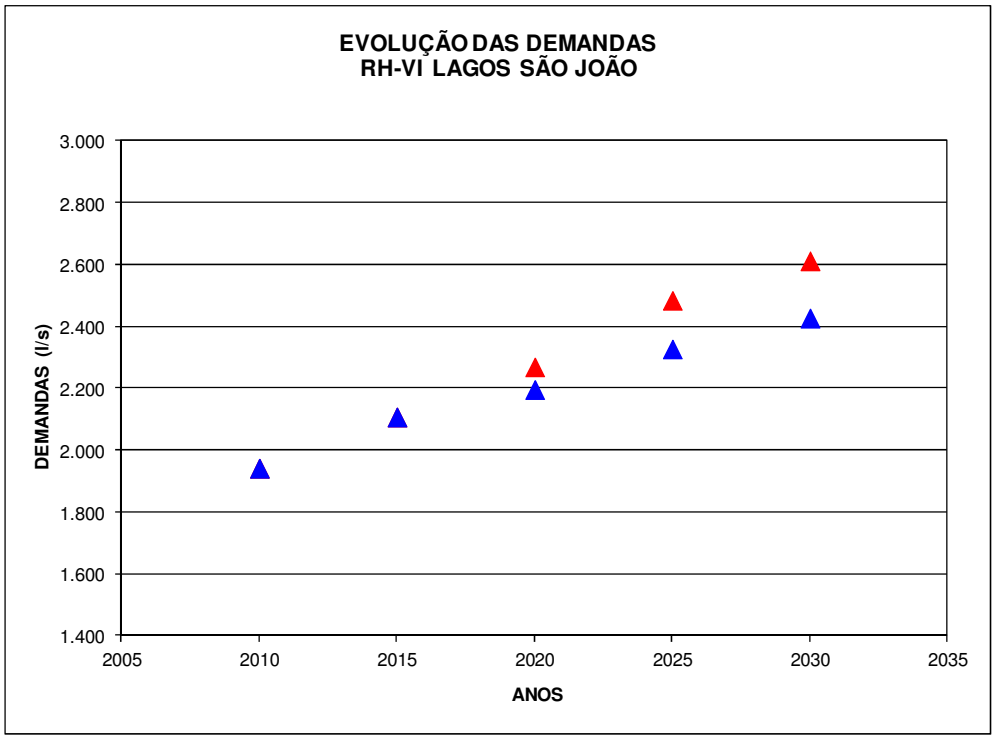


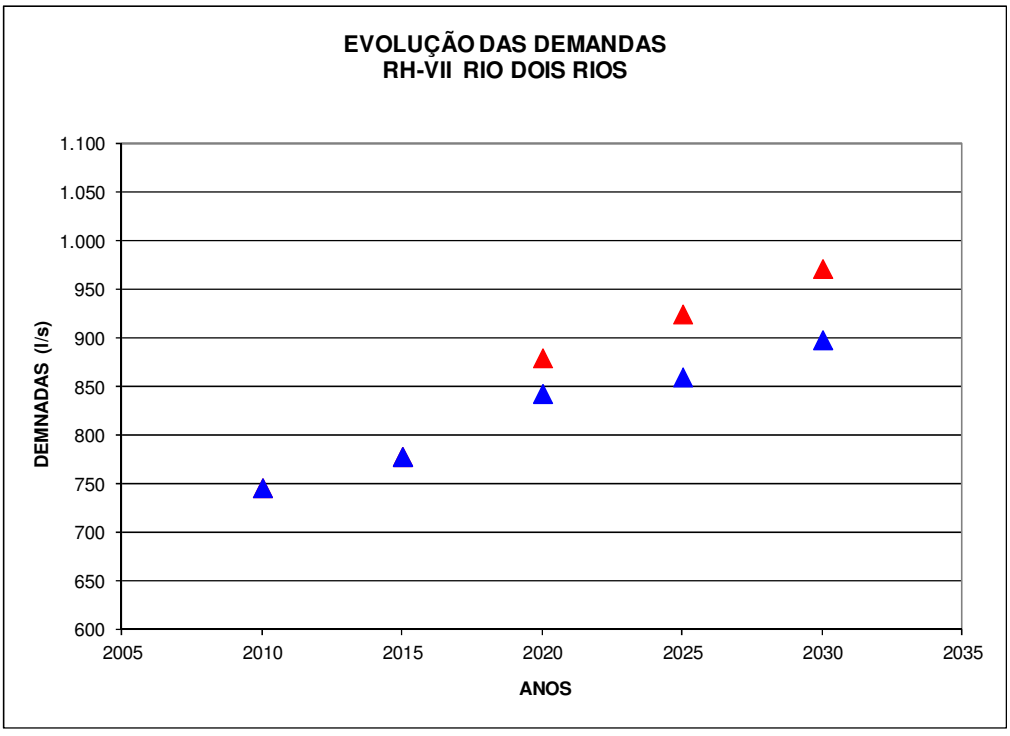

EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS
RH-II GUANDU
DEMANDAS (l/s)
12.000
11.500
11.000
10.500
10.000
9.500
9.000
8.500
8.000
7.500
7.000
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
ANOS

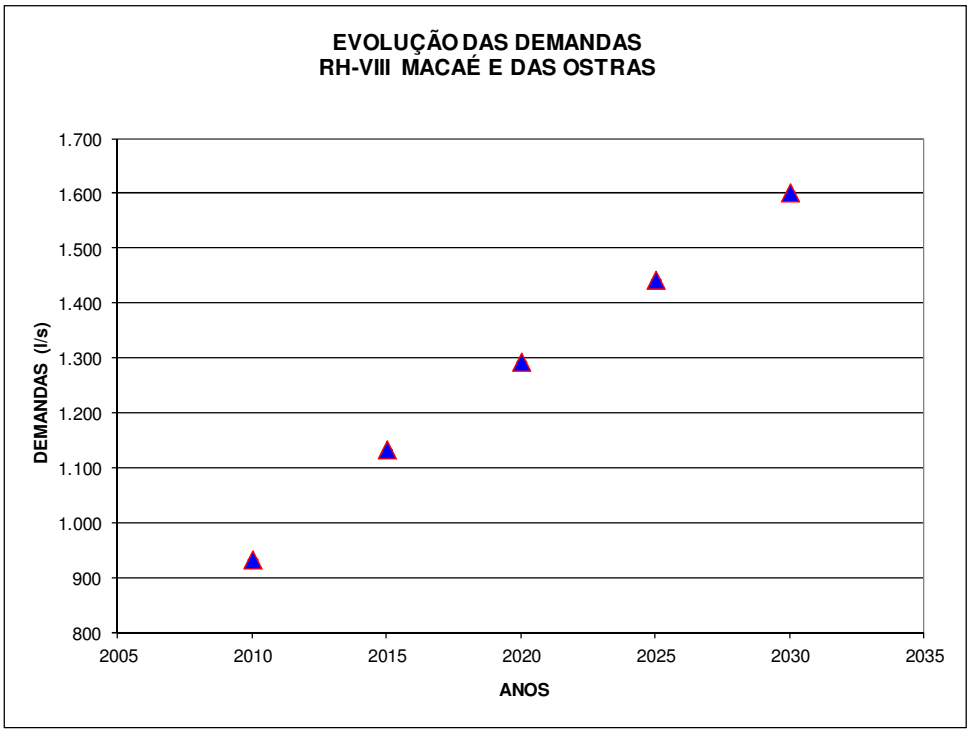

EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS
RH-III MÉDIO PARAÍBA DO SUL
DEMANDAS (l/s)
5.000
4.750
4.500
4.250
4.000
3.750
3.500
3.250
3.000
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
ANOS

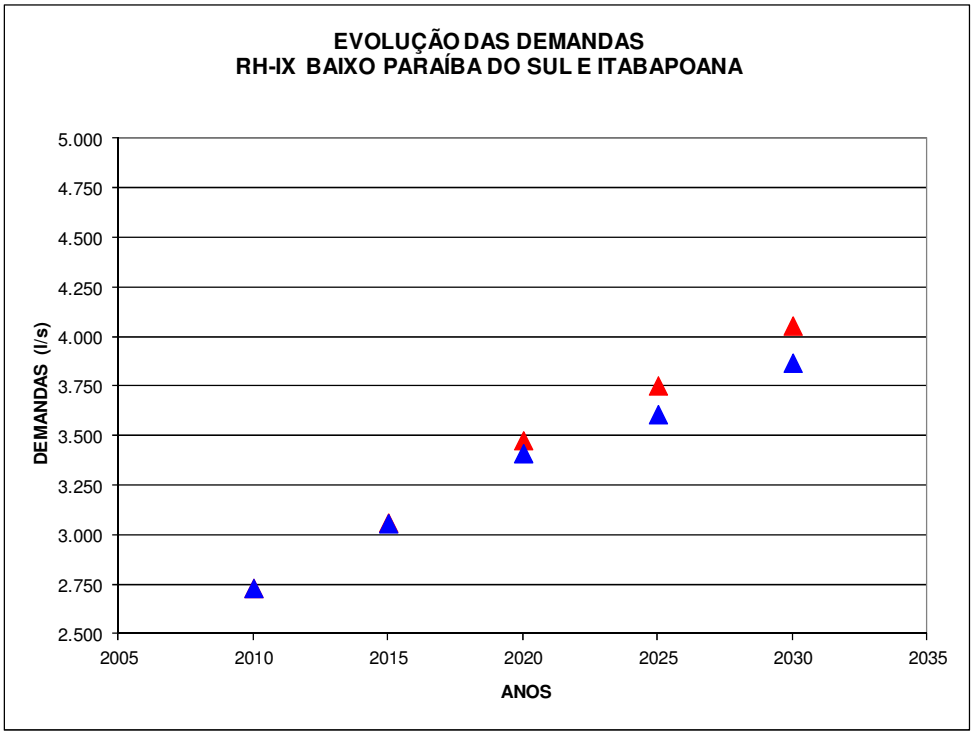

EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS
RH-IV PIABANHA
DEMANDAS (l/s)
2.500
2.250
2.000
1.750
1.500
1.250
1.000
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
ANOS

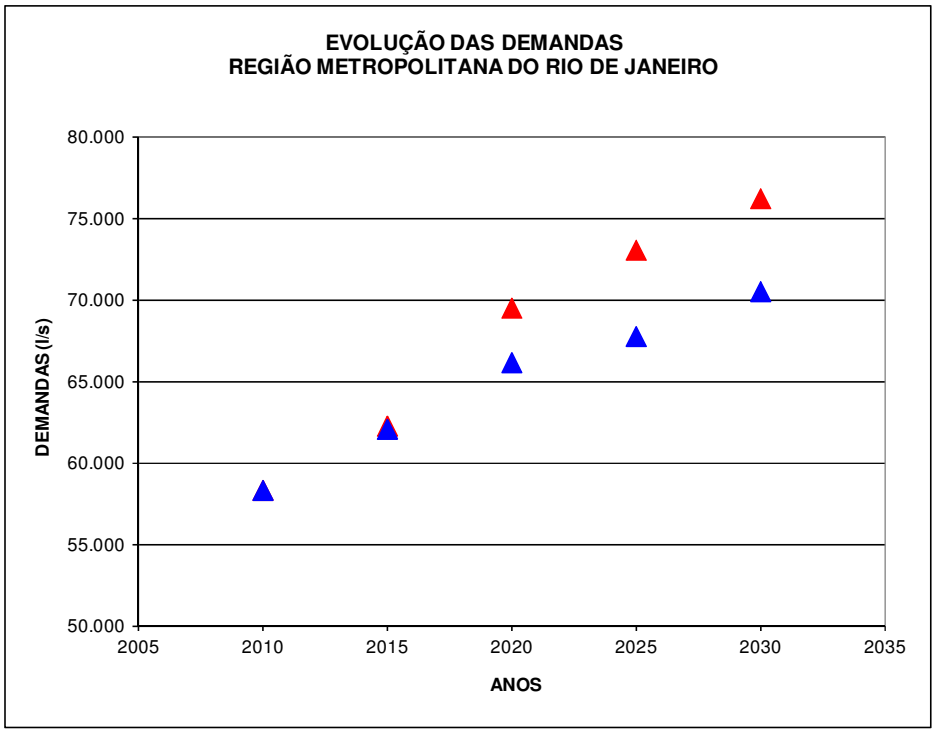

EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS
RH-V BAÍA DE GUANABARA
DEMANDAS (l/s)
72.500
70.000
67.500
65.000
62.500
60.000
57.500
55.000
52.500
50.000
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
ANOS


EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS
RH-VI LAGOS SÃO JOÃO
DEMANDAS (l/s)
3.000
2.800
2.600
2.400
2.200
2.000
1.800
1.600
1.400
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
ANOS


EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS
RH-VII RIO DOIS RIOS
DEMNADAS (l/s)
1.100
1.050
1.000
950
900
850
800
750
700
650
600
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
ANOS


EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS
RH-VIII MACAÉ E DAS OSTRAS
DEMANDAS (l/s)
1.700
1.600
1.500
1.400
1.300
1.200
1.100
1.000
900
800
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
ANOS


EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS
RH-IX BAIXO PARAÍBA DO SUL E ITABAPOANA
DEMANDAS (l/s)
5.000
4.750
4.500
4.250
4.000
3.750
3.500
3.250
3.000
2.750
2.500
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
ANOS



As tabelas 2.3.3 e 2.3.4 apresentam as demandas de água das sedes municipais, avaliadas dentro dos critérios estabelecidos, por Região Hidrográfica e por ano de ocorrência, respectivamente, sem e com redução das perdas físicas e as tabelas 2.3.5 e 2.3.6 apresentam as demandas por sistemas de abastecimento Integrados e as relativas à Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Tabela 2.3.3 - Demandas de Água por Região Hidrográfica sem Redução das Perdas Físicas.

Unidades:
Demandas de Água: l/s
Índices de Perdas Físicas: %
Índices de Atendimento: %

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH - I Baía da Ilha Grande	Paraty	81,10	92,50	109,50	127,30	145,86	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	0,85	0,85	0,90	0,95	1,00
	Angra dos Reis	236,64	284,43	330,23	437,66	487,11	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,95	0,95	0,95	1,00	1,00
Totais		**317,74**	**376,93**	**439,73**	**564,97**	**632,98**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-II Guandu	Mangaratiba	42,31	57,88	88,19	104,96	124,54	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00
	Itaguaí	436,47	535,79	619,60	709,49	792,92	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	0,87	0,87	0,90	0,95	1,00
	Seropédica	193,11	215,27	273,30	329,95	388,89	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,69	0,69	0,80	0,90	1,00
	Queimados	576,24	630,94	771,69	874,55	981,30	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	0,80	0,80	0,90	0,95	1,00
	Eng. Paulo de Frontin	8,07	8,11	10,51	14,08	17,67	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	0,47	0,47	0,60	0,80	1,00
	JaperíÍ	339,46	353,24	480,94	551,25	620,27	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	0,67	0,67	0,80	0,90	1,00
	Paracambi	113,00	118,17	135,31	158,12	181,97	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	0,73	0,73	0,80	0,90	1,00
	Mendes	41,01	43,17	51,26	68,81	79,55	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	0,71	0,71	0,80	0,90	1,00
	Piraí	42,43	45,13	47,66	49,50	50,97	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00
	Rio Claro	9,45	10,20	14,24	17,04	20,01	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,61	0,61	0,80	0,90	1,00
	Barra do Piraí (50%)	131,60	141,05	154,50	172,04	181,10	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	0,92	0,92	0,95	1,00	1,00
	Rio de Janeiro (17,3%)	5.882,51	6.039,47	6.794,60	6.953,11	7.105,52	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
Totais		**7.815,65**	**8.198,43**	**9.441,82**	**10.002,90**	**10.544,73**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-III Médio Paraíba do Sul	Itatiaia	120,14	136,97	153,11	168,60	183,49	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Resende	318,67	365,24	396,00	415,16	478,38	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00
	Porto Real	47,64	66,70	68,38	69,01	69,24	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Quatis	33,66	36,30	40,87	43,42	45,88	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00
	Barra Mansa	917,81	953,86	1.007,54	1.041,35	1.073,85	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00
	Volta Redonda	1.412,04	1.439,68	1.460,04	1.474,90	1.485,66	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Pinheral	74,53	76,13	86,40	86,77	86,93	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	0,89	0,89	1,00	1,00	1,00
	Valença	188,87	194,39	206,50	220,28	222,98	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,91	0,91	0,95	1,00	1,00
	Rio das Flores	8,61	9,55	10,45	11,31	12,14	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Com. Levy Gasparian	23,45	25,58	27,56	29,51	31,39	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Barra do Piraí (50%)	131,60	141,05	154,50	172,04	181,10	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	0,92	0,92	0,95	1,00	1,00
	Miguel Pereira	53,59	59,24	64,85	70,07	75,08	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Vassouras	66,54	69,45	78,71	86,42	99,02	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,78	0,78	0,85	0,90	1,00
	Paty do Alferes	33,03	38,10	55,16	78,61	95,29	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	0,62	0,62	0,80	0,90	1,00
	Paraíba do Sul	48,55	61,45	74,23	80,29	86,12	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00
	Três Rios	317,20	332,10	346,37	360,07	373,24	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Totais		**3.795,93**	**4.005,78**	**4.230,67**	**4.407,84**	**4.599,81**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-IV Piabanha	Areal	27,39	34,32	36,58	38,75	40,84	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Teresópolis	515,10	543,51	604,31	702,20	731,77	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,85	0,85	0,90	1,00	1,00
	S. José V. do Rio Preto	22,52	23,91	29,46	30,95	32,39	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Sumidouro	2,99	3,24	6,33	10,13	14,32	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,28	0,28	0,50	0,75	1,00
	Carmo	42,22	45,22	50,09	52,96	55,72	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	0,96	0,96	1,00	1,00	1,00
	Sapucaia	13,57	14,43	15,50	16,30	17,04	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00
	Petrópolis	826,08	849,13	965,88	1.088,33	1.113,20	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00
Totais		**1.449,86**	**1.513,75**	**1.708,14**	**1.939,63**	**2.005,28**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-V Baía de Guanabara	Niterói	2.402,26	3.440,63	3.527,33	3.614,60	3.702,36	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	São Gonçalo	4.442,02	4.976,57	5.527,79	6.419,04	6.677,53	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,85	0,85	0,90	1,00	1,00
	Itaboraí	814,35	1.235,53	1.466,32	1.636,05	1.792,27	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	0,82	0,82	0,90	0,95	1,00
	Tanguá	63,26	68,49	95,78	109,74	129,24	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	0,68	0,68	0,85	0,90	1,00
	Guapimirim	101,82	129,89	238,87	314,62	379,48	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	0,45	0,45	0,75	0,90	1,00
	Magé	166,64	174,77	199,42	200,47	223,42	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,80	0,80	0,90	0,90	1,00
	Duque de Caxias	4.240,10	4.447,78	4.902,84	5.388,01	5.886,96	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,85	0,85	0,90	0,95	1,00
	Belford Roxo	1.945,29	2.059,46	2.541,66	2.664,76	3.092,36	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	0,77	0,77	0,90	0,90	1,00
	Mesquita	690,08	706,94	787,87	849,47	912,23	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,83	0,83	0,90	0,95	1,00
	São João de Meriti	2.277,66	2.287,00	2.346,59	2.473,26	2.475,02	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,93	0,93	0,95	1,00	1,00
	Nilópolis	752,25	754,59	768,39	770,57	772,68	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00
	Maricá	78,45	117,04	165,73	211,17	244,68	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,58	0,58	0,75	0,90	1,00
	Rio Bonito	97,43	106,07	117,02	123,91	145,10	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	0,87	0,87	0,90	0,90	1,00
	Cachoeira de Macacu	70,81	72,44	73,42	73,98	74,31	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Nova Iguaçu	4.362,05	4.569,03	5.176,31	5.383,06	5.581,87	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	0,92	0,92	1,00	1,00	1,00
	Rio de Janeiro (82,7%)	28.120,44	29.842,99	34.570,55	36.310,11	37.982,77	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
Totais		**50.624,89**	**54.989,22**	**62.505,87**	**66.542,83**	**70.072,28**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-VI Lagos São João	Silva Jardim	53,19	58,57	64,69	79,68	85,20	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00
	Araruama	325,98	340,47	363,84	368,79	371,53	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,96	0,96	1,00	1,00	1,00
	Cabo Frio	681,86	744,99	792,93	827,72	852,14	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Armação de Búzios	107,18	120,64	133,54	145,93	157,84	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Saquarema	100,33	105,36	110,09	117,80	118,90	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,94	0,94	0,95	1,00	1,00
	Iguaba Grande	88,87	99,47	109,64	119,39	128,78	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	São Pedro da Aldeia	359,40	393,36	425,91	507,95	541,33	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Arraial do Cabo	107,78	113,64	118,46	122,35	125,44	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rio das Ostras (30%)	92,01	103,34	117,78	135,29	146,17	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,92	0,92	0,95	1,00	1,00
	Casemiro de Abreu	25,12	27,50	32,38	59,59	84,70	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	0,46	0,46	0,50	0,75	1,00
Totais		**1.941,71**	**2.107,33**	**2.269,26**	**2.484,49**	**2.612,02**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-VII Rio Dois Rios	Bom Jardim	22,10	23,69	32,10	38,50	47,58	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	0,59	0,59	0,75	0,85	1,00
	Duas Barras	3,40	3,55	5,31	8,12	10,95	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,34	0,34	0,50	0,75	1,00
	Cordeiro	54,86	64,91	70,28	71,55	72,47	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00
	Macuco	12,45	13,43	14,98	16,10	17,27	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	0,97	0,97	1,00	1,00	1,00
	Cantagalo	21,73	22,71	28,79	31,63	36,38	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,70	0,70	0,85	0,90	1,00
	Itaocara	40,53	42,21	47,53	54,24	55,42	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	0,83	0,83	0,90	1,00	1,00
	São Sebastião do Alto	3,16	3,42	5,41	6,86	7,97	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	0,51	0,51	0,75	0,90	1,00
	Nova Friburgo	516,48	530,69	582,77	596,77	610,23	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	0,93	0,93	1,00	1,00	1,00
	Santa Maria Madalena	7,08	7,21	11,44	13,82	15,41	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	0,48	0,48	0,75	0,90	1,00
	São Fidelis	63,35	65,53	80,22	86,35	97,05	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	0,71	0,71	0,85	0,90	1,00
Totais		**745,13**	**777,34**	**878,85**	**923,95**	**970,73**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-VIII Macaé e das Ostras	Rio das Ostras (70%)	241,53	271,25	309,18	355,14	426,32	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,92	0,92	0,95	1,00	1,00
	Macaé	691,22	862,13	984,12	1.087,66	1.175,73	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,85	0,85	0,90	0,95	1,00
Totais		**932,76**	**1.133,39**	**1.293,29**	**1.442,80**	**1.602,04**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	Quissamã	35,79	45,03	70,13	83,68	97,10	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00
	São João da Barra	93,06	171,55	312,99	404,58	547,39	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	0,89	0,89	1,00	1,00	1,00
	Cardoso Moreira	13,66	14,67	19,98	25,40	34,70	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	0,59	0,59	0,75	0,90	1,00
	Italva	32,23	33,25	37,63	40,00	40,22	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	0,85	0,85	0,95	1,00	1,00
	Cambuci	11,55	11,73	15,08	16,81	16,83	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	0,71	0,71	0,90	1,00	1,00
	Itaperuna	323,84	337,93	383,33	391,79	397,87	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
	São José de Ubá	4,30	4,95	8,22	10,69	14,39	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	0,52	0,52	0,75	0,85	1,00
	Aperibé	21,27	22,79	25,66	32,38	32,92	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,88	0,88	0,95	1,00	1,00
	Santo Antônio de Pádua	82,90	82,99	91,22	91,23	91,23	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
	Natividade	27,60	29,18	38,25	44,52	46,45	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	0,72	0,72	0,90	1,00	1,00
	Miracema	83,40	84,04	93,10	93,28	93,37	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
	Laje do Muriaé	11,60	12,49	15,79	18,63	19,66	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,76	0,76	0,90	1,00	1,00
	Trajano de Morais	2,02	2,15	4,45	7,01	9,77	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	0,25	0,25	0,50	0,75	1,00
	Conceição de Macabu	55,22	56,88	58,04	58,83	59,36	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Carapebus	9,62	10,85	18,72	29,43	40,38	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,31	0,31	0,50	0,75	1,00
	Campos dos Goytacazes	1.766,90	1.978,49	2.103,36	2.198,87	2.288,50	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00
	São Francisco do Itabapoana	15,85	17,25	24,08	38,21	53,28	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	0,38	0,38	0,50	0,75	1,00
	Porciúncula	37,09	39,34	43,64	45,82	47,91	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00
	Bom Jesus do Itabapoana	95,21	96,78	101,46	107,27	107,51	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	0,91	0,91	0,95	1,00	1,00
	Varre-Sai	8,79	9,62	12,60	15,66	17,78	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,61	0,61	0,75	0,90	1,00
Totais		**2.731,91**	**3.061,96**	**3.477,73**	**3.754,08**	**4.056,64**										

Tabela 2.3.4 - Demandas de Água por Região Hidrográfica com Redução das Perdas Físicas

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-I Baía da Ilha Grande	Paraty	81,10	92,41	104,74	117,26	134,35	1,41	1,41	1,35	1,30	1,30	0,85	0,85	0,90	0,95	1,00
	Angra dos Reis	236,64	284,43	330,23	437,66	487,11	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,95	0,95	0,95	1,00	1,00
Totais		**317,74**	**376,84**	**434,97**	**554,92**	**621,46**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-II Guandu	Mangaratiba	42,31	57,88	84,99	101,15	120,02	1,35	1,35	1,30	1,30	1,30	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00
	Itaguaí	436,47	535,79	600,91	662,59	740,52	1,39	1,39	1,35	1,30	1,30	0,87	0,87	0,90	0,95	1,00
	Seropédica	193,11	215,27	262,92	305,67	360,26	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,69	0,69	0,80	0,90	1,00
	Queimados	576,24	630,94	715,80	782,25	845,22	1,51	1,51	1,40	1,35	1,30	0,80	0,80	0,90	0,95	1,00
	Engº Paulo de Frontin	8,07	8,11	10,06	13,47	16,90	1,36	1,36	1,30	1,30	1,30	0,47	0,47	0,60	0,80	1,00
	Japeri	339,46	353,24	425,53	455,23	475,64	1,70	1,70	1,50	1,40	1,30	0,67	0,67	0,80	0,90	1,00
	Paracambí	113,00	118,17	131,34	153,48	176,63	1,34	1,34	1,30	1,30	1,30	0,73	0,73	0,80	0,90	1,00
	Mendes	41,01	43,17	51,26	66,26	76,60	1,35	1,35	1,35	1,30	1,30	0,71	0,71	0,80	0,90	1,00
	Piraí	42,43	45,13	47,66	49,50	50,97	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00
	Rio Claro	9,45	10,20	14,24	17,04	20,01	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,61	0,61	0,80	0,90	1,00
	Barra do Piraí (50%)	131,60	141,05	140,93	151,12	159,07	1,48	1,48	1,35	1,30	1,30	0,92	0,92	0,95	1,00	1,00
	Rio de Janeiro (17,3%)	5.882,51	6.039,47	6.471,97	6.377,65	6.517,45	1,42	1,42	1,35	1,30	1,30	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
TOTAIS		**7.815,65**	**8.198,43**	**8.957,61**	**9.135,40**	**9.559,30**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-III Médio Paraíba do Sul	Itatiaia	120,14	136,97	137,85	140,95	153,40	1,56	1,56	1,40	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Resende	318,67	365,24	396,00	404,28	465,84	1,34	1,34	1,34	1,30	1,30	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00
	Porto Real	47,64	66,70	68,38	69,01	69,24	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Quatis	33,66	36,30	40,87	43,42	45,88	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00
	Barra Mansa	917,81	953,86	897,30	861,17	888,05	1,57	1,57	1,40	1,30	1,30	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00
	Volta Redonda	1.413,02	1.440,69	1.461,06	1.475,92	1.342,15	1,44	1,44	1,44	1,44	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Pinheral	74,53	76,13	81,62	76,11	76,26	1,48	1,48	1,40	1,30	1,30	0,89	0,89	1,00	1,00	1,00
	Valença	188,87	194,39	206,50	220,28	222,98	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,91	0,91	0,95	1,00	1,00
	Rio das Flores	8,61	9,55	10,45	11,31	12,14	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Com. Levy Gasparian	23,45	25,58	24,48	24,46	24,16	1,69	1,69	1,50	1,40	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Barra do Piraí (50%)	131,60	141,05	140,93	151,12	159,07	1,48	1,48	1,35	1,30	1,30	0,92	0,92	0,95	1,00	1,00
	Miguel Pereira	53,59	59,24	59,43	59,92	59,63	1,64	1,64	1,50	1,40	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Vassouras	66,54	69,45	75,84	80,19	91,88	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,78	0,78	0,85	0,90	1,00
	Paty do Alferes	33,03	38,10	49,37	67,86	79,20	1,56	1,56	1,40	1,35	1,30	0,62	0,62	0,80	0,90	1,00
	Paraíba do Sul	48,55	61,45	74,23	80,29	86,12	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00
	Três Rios	317,20	332,10	337,62	337,97	350,34	1,39	1,39	1,35	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TOTAIS		**3.796,91**	**4.006,78**	**4.061,92**	**4.104,29**	**4.126,35**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-IV Piabanha	Areal	27,39	34,32	35,89	37,29	39,30	1,33	1,33	1,30	1,28	1,28	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Teresópolis	515,10	543,51	604,31	702,20	731,77	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,85	0,85	0,90	1,00	1,00
	S. José V. do Rio Preto	22,52	23,91	29,46	30,95	32,39	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Sumidouro	2,99	3,24	6,33	10,13	14,32	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,28	0,28	0,50	0,75	1,00
	Carmo	42,22	45,22	46,27	47,11	49,56	1,46	1,46	1,35	1,30	1,30	0,96	0,96	1,00	1,00	1,00
	Sapucaia	13,57	14,43	16,48	17,33	18,12	1,23	1,23	1,30	1,30	1,30	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00
	Petrópolis	826,08	849,13	918,91	999,06	1.021,89	1,42	1,42	1,35	1,30	1,30	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00
TOTAIS		**1.449,86**	**1.513,75**	**1.657,65**	**1.844,07**	**1.907,35**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-V Baía de Guanabara	Niterói	2.402,26	3.440,63	3.527,33	3.614,60	3.702,36	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	São Gonçalo	4.442,02	4.976,57	5.527,79	6.419,04	6.677,53	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,85	0,85	0,90	1,00	1,00
	Itaboraí	814,35	1.235,53	1.466,32	1.636,05	1.792,27	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	0,82	0,82	0,90	0,95	1,00
	Tanguá	63,26	68,49	95,78	109,74	129,24	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	0,68	0,68	0,85	0,90	1,00
	Guapimirim	101,82	129,89	220,76	271,39	303,95	1,62	1,62	1,50	1,40	1,30	0,45	0,45	0,75	0,90	1,00
	Magé	166,64	174,77	199,42	200,47	223,42	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,80	0,80	0,90	0,90	1,00
	Duque de Caxias	4.240,10	4.447,78	4.727,74	5.003,15	5.466,47	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,85	0,85	0,90	0,95	1,00
	Belford Roxo	1.945,29	2.059,46	2.428,34	2.451,65	2.845,06	1,41	1,41	1,35	1,30	1,30	0,77	0,77	0,90	0,90	1,00
	Mesquita	690,08	706,94	744,31	772,79	829,88	1,43	1,43	1,35	1,30	1,30	0,83	0,83	0,90	0,95	1,00
	São João de Meriti	2.277,66	2.287,00	2.261,17	2.294,96	2.296,59	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,93	0,93	0,95	1,00	1,00
	Nilópolis	752,25	754,59	740,94	715,53	717,49	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00
	Maricá	78,45	117,04	165,73	211,17	244,68	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,58	0,58	0,75	0,90	1,00
	Rio Bonito	97,43	106,07	117,02	123,91	145,10	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	0,87	0,87	0,90	0,90	1,00
	Cachoeira de Macacu	70,81	72,44	73,42	73,98	74,31	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Nova Iguaçu	4.362,05	4.569,03	4.841,69	4.848,60	5.027,66	1,44	1,44	1,35	1,30	1,30	0,92	0,92	1,00	1,00	1,00
	Rio de Janeiro (82,7%)	28.120,44	29.842,99	32.928,98	33.304,98	34.839,20	1,42	1,42	1,35	1,30	1,30	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
Totais		**50.624,89**	**54.989,22**	**60.066,73**	**62.052,01**	**65.315,22**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-VI Lagos São João	Silva Jardim	53,19	58,57	63,34	75,22	77,46	1,43	1,43	1,40	1,35	1,30	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00
	Araruama	325,98	340,47	356,21	348,16	337,76	1,43	1,43	1,40	1,35	1,30	0,96	0,96	1,00	1,00	1,00
	Cabo Frio	681,86	744,99	764,61	768,60	791,27	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Armação de Búzios	107,18	120,64	128,77	135,51	146,57	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Saquarema	100,33	105,36	103,93	111,21	108,10	1,43	1,43	1,35	1,35	1,30	0,94	0,94	0,95	1,00	1,00
	Iguaba Grande	88,87	99,47	105,72	110,87	119,58	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	São Pedro da Aldeia	359,40	393,36	410,69	471,66	502,66	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Arraial do Cabo	107,78	113,64	114,23	113,61	116,48	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rio das Ostras (30%)	92,01	103,34	117,78	135,29	146,17	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,92	0,92	0,95	1,00	1,00
	Casemiro de Abreu	25,17	27,56	31,02	57,09	81,14	1,36	1,36	1,30	1,30	1,30	0,46	0,46	0,50	0,75	1,00
Totais		**1.941,77**	**2.107,39**	**2.196,30**	**2.327,21**	**2.427,17**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-VII Rio Dois Rios	Bom Jardim	22,10	23,69	32,10	38,50	47,58	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	0,59	0,59	0,75	0,85	1,00
	Duas Barras	3,40	3,55	5,31	8,12	10,95	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,34	0,34	0,50	0,75	1,00
	Cordeiro	54,86	64,91	70,28	71,55	72,47	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00
	Macuco	12,45	13,43	14,45	15,53	16,65	1,35	1,35	1,30	1,30	1,30	0,97	0,97	1,00	1,00	1,00
	Cantagalo	21,73	22,71	28,79	31,63	36,38	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,70	0,70	0,85	0,90	1,00
	Itaocara	40,53	42,21	41,70	45,88	45,14	1,60	1,60	1,40	1,35	1,30	0,83	0,83	0,90	1,00	1,00
	São Sebastião do Alto	3,16	3,42	5,06	6,18	7,18	1,44	1,44	1,35	1,30	1,30	0,51	0,51	0,75	0,90	1,00
	Nova Friburgo	516,48	530,69	558,76	550,99	563,42	1,41	1,41	1,35	1,30	1,30	0,93	0,93	1,00	1,00	1,00
	Santa Maria Madalena	7,08	7,21	10,99	13,28	13,75	1,46	1,46	1,40	1,40	1,30	0,48	0,48	0,75	0,90	1,00
	São Fidelis	63,35	65,53	74,73	77,56	83,94	1,50	1,50	1,40	1,35	1,30	0,71	0,71	0,85	0,90	1,00
Totais		**745,13**	**777,34**	**842,18**	**859,23**	**897,47**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-VIII Macaé e das Ostras	Rio das Ostras (70%)	241,53	271,25	309,18	355,14	426,32	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,92	0,92	0,95	1,00	1,00
	Macaé	691,22	862,13	984,12	1.087,66	1.175,73	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,85	0,85	0,90	0,95	1,00
Totais		**932,76**	**1.133,39**	**1.293,29**	**1.442,80**	**1.602,04**										

Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
		2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	Quissamã	35,79	45,03	70,13	83,68	97,10	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00
	São João da Barra	93,06	171,55	298,09	357,79	484,09	1,47	1,47	1,40	1,30	1,30	0,89	0,89	1,00	1,00	1,00
	Cardoso Moreira	13,66	14,67	18,97	23,22	31,72	1,42	1,42	1,35	1,30	1,30	0,59	0,59	0,75	0,90	1,00
	Italva	32,23	33,25	34,75	35,62	34,49	1,52	1,52	1,40	1,35	1,30	0,85	0,85	0,95	1,00	1,00
	Cambuci	11,55	11,73	14,76	16,46	16,48	1,33	1,33	1,30	1,30	1,30	0,71	0,71	0,90	1,00	1,00
	Itaperuna	323,84	337,93	376,32	358,10	350,19	1,48	1,48	1,45	1,35	1,30	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
	São José de Ubá	4,30	4,95	8,22	10,69	14,39	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	0,52	0,52	0,75	0,85	1,00
	Aperibé	21,27	22,79	25,66	32,38	32,92	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,88	0,88	0,95	1,00	1,00
	Santo Antônio de Pádua	82,90	82,99	87,39	84,28	81,16	1,46	1,46	1,40	1,35	1,30	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
	Natividade	27,60	29,18	35,54	39,88	40,07	1,51	1,51	1,40	1,35	1,30	0,72	0,72	0,90	1,00	1,00
	Miracema	83,40	84,04	88,70	85,58	85,66	1,42	1,42	1,35	1,30	1,30	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
	Laje do Muriaé	11,60	12,49	15,79	18,63	19,66	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,76	0,76	0,90	1,00	1,00
	Trajano de Morais	2,02	2,15	4,02	6,09	8,49	1,50	1,50	1,35	1,30	1,30	0,25	0,25	0,50	0,75	1,00
	Conceição de Macabu	55,22	56,88	58,04	58,83	59,36	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Carapebus	9,62	10,85	18,72	29,43	40,38	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,31	0,31	0,50	0,75	1,00
	Campos dos Goytacazes	1.766,90	1.978,49	2.082,53	2.177,10	2.265,84	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00
	São Francisco do Itabapoana	15,85	17,25	21,60	33,05	44,38	1,56	1,56	1,40	1,35	1,30	0,38	0,38	0,50	0,75	1,00
	Porciúncula	37,09	39,34	43,22	43,70	45,70	1,36	1,36	1,35	1,30	1,30	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00
	Bom Jesus do Itabapoana	95,00	93,14	97,35	99,11	99,34	1,41	1,36	1,35	1,30	1,30	0,91	0,91	0,95	1,00	1,00
	Varre-Sai	8,83	9,67	12,60	15,66	17,78	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	0,61	0,61	0,75	0,90	1,00
Totais		**2.731,74**	**3.058,36**	**3.412,38**	**3.609,26**	**3.869,19**										

Tabela 2.3.5 - Demandas de Água por Sistemas Integrados de Abastecimento e RMRJ sem Redução das Perdas Físicas

Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
			2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
Guandu/Lajes/Acarí	RH-II Guandu	Itaguaí	436,47	535,79	619,60	709,49	792,92	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	0,87	0,87	0,90	0,95	1,00
		Seropédica	193,11	215,27	273,30	329,95	388,89	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,69	0,69	0,80	0,90	1,00
		Queimados	576,24	630,94	771,69	874,55	981,30	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	0,80	0,80	0,90	0,95	1,00
		Japerí	339,46	353,24	480,94	551,25	620,27	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	0,67	0,67	0,80	0,90	1,00
		Paracambi	113,00	118,17	135,31	158,12	181,97	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	0,73	0,73	0,80	0,90	1,00
		Rio de Janeiro (17,3%)	6.223,66	6.389,72	6.740,43	7.260,71	7.419,86	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	0,92	0,92	0,95	1,00	1,00
	Totais		**7.881,93**	**8.243,14**	**9.021,27**	**9.884,07**	**10.385,22**										
	RH-V Baía de Guanabara	Duque de Caxias	4.240,10	4.447,78	4.902,84	5.388,01	5.886,96	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,85	0,85	0,90	0,95	1,00
		Belford Roxo	1.945,29	2.059,46	2.541,66	2.664,76	3.092,36	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	0,77	0,77	0,90	0,90	1,00
		Mesquita	690,08	706,94	787,87	849,47	912,23	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,83	0,83	0,90	0,95	1,00
		São João de Meriti	2.277,66	2.287,00	2.346,59	2.473,26	2.475,02	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,93	0,93	0,95	1,00	1,00
		Nilópolis	752,25	754,59	768,39	770,57	772,68	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00
		Nova Iguaçu	4.362,05	4.569,03	5.176,31	5.383,06	5.581,87	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	0,92	0,92	1,00	1,00	1,00
		Rio de Janeiro (82,7%)	28.120,44	29.842,99	34.570,55	36.310,11	37.982,77	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
	Totais		**42.387,87**	**44.667,79**	**51.094,20**	**53.839,25**	**56.703,89**										
Totais das Demandas do Sistema			**50.269,80**	**52.910,93**	**60.115,47**	**63.723,32**	**67.089,12**										

Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
			2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
Imunana-Laranjal	RH-V Baía de Guanabara	Niterói	2.402,26	3.440,63	3.527,33	3.614,60	3.702,36	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		São Gonçalo	4.442,02	4.976,57	5.527,79	6.419,04	6.677,53	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,85	0,85	0,90	1,00	1,00
		Itaboraí	814,35	1.235,53	1.466,32	1.636,05	1.792,27	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	0,82	0,82	0,90	0,95	1,00
	Totais		**7.658,63**	**9.652,73**	**10.521,44**	**11.669,68**	**12.172,16**										

Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
			2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
Prolagos	RH-VI Lagos São João	Cabo Frio	681,86	744,99	792,93	827,72	852,14	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		Armação dos Búzios	107,18	120,64	133,54	145,93	157,84	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		Iguaba Grande	88,87	99,47	109,64	119,39	128,78	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		São Pedro da Aldeia	359,40	393,36	425,91	507,95	541,33	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		Arraial do Cabo	107,78	113,64	118,46	122,35	125,44	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Totais		**1.345,08**	**1.472,10**	**1.580,48**	**1.723,34**	**1.805,52**										

Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
			2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
Águas de Juturnaíba	RH-VI Lagos São João	Silva Jardim	53,19	58,57	64,69	79,68	85,20	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00
		Araruama	325,98	340,47	363,84	368,79	371,53	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,96	0,96	1,00	1,00	1,00
		Saquarema	100,33	105,36	110,09	117,80	118,90	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,94	0,94	0,95	1,00	1,00
		Totais	**479,50**	**504,40**	**538,62**	**566,27**	**575,64**										

Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
			2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
Região Metropolitana do Rio de Janeiro	RH-II DO GUANDU	Itaguaí	436,47	537,65	619,60	709,49	792,92	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	0,87	0,87	0,90	0,95	1,00
		Seropédica	193,11	216,84	256,22	311,62	388,89	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,69	0,69	0,75	0,85	1,00
		Queimados	576,24	633,32	728,82	828,52	981,30	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	0,80	0,80	0,85	0,90	1,00
		Japeri	339,46	352,71	450,88	520,62	620,27	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	0,67	0,67	0,75	0,85	1,00
		Paracambi	113,00	118,50	135,31	158,12	181,97	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	0,73	0,73	0,80	0,90	1,00
		Rio de Janeiro (17,3%)	6.223,66	6.576,64	7.095,19	7.260,71	7.419,86	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	0,92	0,95	1,00	1,00	1,00
	Totais		**7.881,93**	**8.435,65**	**9.286,02**	**9.789,08**	**10.385,22**										
	RH-V Da Baía de Guanabara	Niterói	2.402,26	3.440,63	3.527,33	3.614,60	3.702,36	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		São Gonçalo	4.442,02	4.976,57	5.527,79	6.419,04	6.677,53	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,85	0,85	0,90	1,00	1,00
		Itaboraí	814,35	1.235,53	1.466,32	1.636,05	1.792,27	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	0,82	0,82	0,90	0,95	1,00
		Tanguá	63,26	68,49	95,78	109,74	129,24	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	0,68	0,68	0,85	0,90	1,00
		Guapimirim	101,82	129,89	238,87	314,62	379,48	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	0,45	0,45	0,75	0,90	1,00
		Magé	166,64	174,77	199,42	200,47	223,42	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,80	0,80	0,90	0,90	1,00
		Duque de Caxias	4.240,10	4.447,78	4.902,84	5.388,01	5.886,96	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,85	0,85	0,90	0,95	1,00
		Belford Roxo	1.945,29	2.059,46	2.541,66	2.664,76	3.092,36	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	0,77	0,77	0,90	0,90	1,00
		Mesquita	690,08	706,94	787,87	849,47	912,23	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,83	0,83	0,90	0,95	1,00
		São João de Meriti	2.277,66	2.287,00	2.346,59	2.473,26	2.475,02	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,93	0,93	0,95	1,00	1,00
		Nilópolis	752,25	754,59	768,39	770,57	772,68	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00
		Maricá	78,45	117,04	165,73	211,17	244,68	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,58	0,58	0,75	0,90	1,00
		Nova Iguaçu	4.362,05	4.569,03	5.176,31	5.383,06	5.581,87	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	0,92	0,92	1,00	1,00	1,00
		Rio de Janeiro (82,7%)	28.120,44	29.842,99	34.570,55	36.310,11	37.982,77	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
	Totais		**50.456,66**	**54.810,71**	**62.315,43**	**66.344,93**	**69.852,87**										
	Total do Sistema		**58.338,59**	**63.246,36**	**71.601,45**	**76.134,02**	**80.238,10**										

Tabela 2.3.6 - Demandas de Água por Sistemas Integrados de Abastecimento e RMRJ com Redução das Perdas Físicas

Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
			2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
Guandu/Lajes/Acarí	RH-II Guandu	Itaguaí	436,47	535,79	600,91	662,59	740,52	1,39	1,39	1,35	1,30	1,30	0,87	0,87	0,90	0,95	1,00
		Seropédica	193,11	215,27	262,92	305,67	360,26	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,69	0,69	0,80	0,90	1,00
		Queimados	576,24	630,94	715,80	782,25	845,22	1,51	1,51	1,40	1,35	1,30	0,80	0,80	0,90	0,95	1,00
		Japerí	339,46	353,24	425,53	455,23	475,64	1,70	1,70	1,50	1,40	1,30	0,67	0,67	0,80	0,90	1,00
		Paracambi	113,00	118,17	131,34	153,48	176,63	1,34	1,34	1,30	1,30	1,30	0,73	0,73	0,80	0,90	1,00
		Rio de Janeiro (17,3%)	6.223,66	6.389,72	6.148,37	6.377,65	6.517,45	1,48	1,48	1,35	1,30	1,30	0,92	0,92	0,95	1,00	1,00
	Totais		**7.881,93**	**8.243,14**	**8.284,87**	**8.736,86**	**9.115,72**										
	RH-V Baía de Guanabara	Duque de Caxias	4.240,10	4.447,78	4.727,74	5.003,15	5.466,47	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,85	0,85	0,90	0,95	1,00
		Belford Roxo	1.945,29	2.059,46	2.428,34	2.451,65	2.845,06	1,41	1,41	1,35	1,30	1,30	0,77	0,77	0,90	0,90	1,00
		Mesquita	690,08	706,94	744,31	772,79	829,88	1,43	1,43	1,35	1,30	1,30	0,83	0,83	0,90	0,95	1,00
		São João de Meriti	2.277,66	2.287,00	2.261,17	2.294,96	2.296,59	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,93	0,93	0,95	1,00	1,00
		Nilópolis	752,25	754,59	740,94	715,53	717,49	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00
		Nova Iguaçu	4.362,05	4.569,03	4.841,69	4.848,60	5.027,66	1,44	1,44	1,35	1,30	1,30	0,92	0,92	1,00	1,00	1,00
		Rio de Janeiro (82,7%)	28.120,44	29.842,99	32.928,98	33.304,98	34.839,20	1,42	1,42	1,35	1,30	1,30	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
	Totais		**42.387,87**	**44.667,79**	**48.673,17**	**49.391,66**	**52.022,35**										
Totais das Demandas dos Sistemas			**50.269,80**	**52.910,93**	**56.958,04**	**58.128,52**	**61.138,08**										

Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
			2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
Imunana-Laranjal	RH-V Baía de Guanabara	Niterói	2.402,26	3.440,63	3.527,33	3.614,60	3.702,36	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		São Gonçalo	4.442,02	4.976,57	5.527,79	6.419,04	6.677,53	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,85	0,85	0,90	1,00	1,00
		Itaboraí	814,35	1.235,53	1.466,32	1.636,05	1.792,27	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	0,82	0,82	0,90	0,95	1,00
	Totais		**7.658,63**	**9.652,73**	**10.521,44**	**11.669,68**	**12.172,16**										

Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
			2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
Prolagos	RH-VI Lagos São João	Cabo Frio	681,86	744,99	764,61	768,60	791,27	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		Armação dos Búzios	107,18	120,64	128,77	135,51	146,57	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		Iguaba Grande	88,87	99,47	105,72	110,87	119,58	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		São Pedro da Aldeia	359,40	393,36	410,69	471,66	502,66	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		Arraial do Cabo	107,78	113,64	114,23	113,61	116,48	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Totais		**1.345,08**	**1.472,10**	**1.524,03**	**1.600,25**	**1.676,55**										

Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
			2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
Águas de Juturnaíba	RH-VI Lagos São João	Silva Jardim	53,19	58,57	63,34	75,22	77,46	1,43	1,43	1,40	1,35	1,30	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00
		Araruama	325,98	340,47	356,21	348,16	337,76	1,43	1,43	1,40	1,35	1,30	0,96	0,96	1,00	1,00	1,00
		Saquarema	100,33	105,36	103,93	111,21	108,10	1,43	1,43	1,35	1,35	1,30	0,94	0,94	0,95	1,00	1,00
		Totais	**479,50**	**504,40**	**523,47**	**534,59**	**523,31**										

Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios	Demandas de Água					Índice de Perdas					Índice de Atendimento				
			2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
Região Metropolitana do Rio de Janeiro	RH-II Guandu	Itaguaí	436,47	535,79	600,91	662,59	740,52	1,39	1,39	1,35	1,30	1,30	0,87	0,87	0,90	0,95	1,00
		Seropédica	193,11	215,27	262,92	305,67	360,26	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,69	0,69	0,80	0,90	1,00
		Queimados	576,24	630,94	715,80	782,25	845,22	1,51	1,51	1,40	1,35	1,30	0,80	0,80	0,90	0,95	1,00
		Japeri	339,46	353,24	425,53	455,23	475,64	1,70	1,70	1,50	1,40	1,30	0,67	0,67	0,80	0,90	1,00
		Paracambi	113,00	118,17	131,34	153,48	176,63	1,34	1,34	1,30	1,30	1,30	0,73	0,73	0,80	0,90	1,00
		Rio de Janeiro (12,7%)	6.223,66	6.389,72	6.148,37	6.377,65	6.517,45	1,48	1,48	1,35	1,30	1,30	0,92	0,92	0,95	1,00	1,00
	Totais		**7.881,93**	**8.243,14**	**8.284,87**	**8.736,86**	**9.115,72**										
	RH-V Baía de Guanabara	Niterói	2.402,26	3.440,63	3.527,33	3.614,60	3.702,36	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		São Gonçalo	4.442,02	4.976,57	5.527,79	6.419,04	6.677,53	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	0,85	0,85	0,90	1,00	1,00
		Itaboraí	814,35	1.235,53	1.466,32	1.636,05	1.792,27	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	0,82	0,82	0,90	0,95	1,00
		Tanguá	63,26	68,49	95,78	109,74	129,24	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	0,68	0,68	0,85	0,90	1,00
		Guapimirim	101,82	129,89	220,76	271,39	303,95	1,62	1,62	1,50	1,40	1,30	0,45	0,45	0,75	0,90	1,00
		Magé	166,64	174,77	199,42	200,47	223,42	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,80	0,80	0,90	0,90	1,00
		Duque de Caxias	4.240,10	4.447,78	4.727,74	5.003,15	5.466,47	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,85	0,85	0,90	0,95	1,00
		Belford Roxo	1.945,29	2.059,46	2.428,34	2.451,65	2.845,06	1,41	1,41	1,35	1,30	1,30	0,77	0,77	0,90	0,90	1,00
		Mesquita	690,08	706,94	744,31	772,79	829,88	1,43	1,43	1,35	1,30	1,30	0,83	0,83	0,90	0,95	1,00
		São João de Meriti	2.277,66	2.287,00	2.261,17	2.294,96	2.296,59	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,93	0,93	0,95	1,00	1,00
		Nilópolis	752,25	754,59	740,94	715,53	717,49	1,40	1,40	1,35	1,30	1,30	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00
		Maricá	78,45	117,04	165,73	211,17	244,68	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	0,58	0,58	0,75	0,90	1,00
		Nova Iguaçu	4.362,05	4.569,03	4.841,69	4.848,60	5.027,66	1,44	1,44	1,35	1,30	1,30	0,92	0,92	1,00	1,00	1,00
		Rio de Janeiro (87,3%)	28.120,44	29.842,99	32.928,98	33.304,98	34.839,20	1,42	1,42	1,35	1,30	1,30	0,91	0,91	1,00	1,00	1,00
	Totais		**50.456,66**	**54.810,71**	**59.876,30**	**61.854,12**	**65.095,81**										
	Totais dos Sistemas		**58.338,59**	**63.053,85**	**68.161,17**	**70.590,98**	**74.211,53**										

2.5. Demandas de água das populações urbanas das sedes municipais considerando os distritos com populações superiores a 20.000 habitantes

Na quantificação das demandas de água dos distritos com população acima de 20.000 habitantes utilizou-se os mesmos critérios empregados no cálculo das demandas das sedes municipais. O objetivo desse cálculo foi avaliar o quanto significativo é o acréscimo gerado pela inclusão dessas localidades (quadro 2.5.1).

Quadro 2.5.1 – Comparação entre as demandas das sedes municipais com e sem a interferência dos distritos com mais de 20.000 habitantes.

	Regiões Hidrográficas	Demandas (l/s)				
		2010	2015	2020	2025	2030
Demandas das populações urbanas das sedes municipais acrescidas das demandas das populações urbanas dos distritos com mais de 20.000 habitantes	I	345,57	489,79	662,57	815,61	1.112,45
	II	7.815,65	8.198,43	9.441,82	10.002,90	10.544,73
	III	3.795,93	4.005,78	4.230,67	4.407,84	4.599,81
	IV	1.709,59	2.005,74	2.294,13	2.474,40	2.586,07
	V	51.303,76	55.900,52	63.649,52	67.671,47	71.422,69
	VI	1.941,71	2.107,33	2.269,26	2.484,49	2.612,02
	VII	835,29	871,40	985,19	1.035,75	1.088,19
	VIII	932,76	1.133,39	1.293,29	1.442,80	1.602,04
	IX	2.731,91	3.160,58	3.588,10	3.975,82	4.262,08
	Totais	**71.412,16**	**77.872,96**	**88.414,56**	**94.311,07**	**99.830,08**

	Regiões Hidrográficas	Demandas (l/s)				
		2010	2015	2020	2025	2030
Demandas das populações urbanas das sedes municipais	I	317,74	376,93	439,73	564,97	632,98
	II	7.815,65	8.198,43	9.441,82	10.002,90	10.544,73
	III	3.795,93	4.005,78	4.230,67	4.407,84	4.599,81
	IV	1.449,86	1.513,75	1.708,14	1.939,63	2.005,28
	V	50.624,89	54.989,22	62.505,87	66.542,83	70.072,28
	VI	1.941,71	2.107,33	2.269,26	2.484,49	2.612,02
	VII	745,13	777,34	878,85	923,95	970,73
	VIII	932,76	1.133,39	1.293,29	1.442,80	1.602,04
	IX	2.731,91	3.061,96	3.477,73	3.754,08	4.056,64
	Totais	**70.355,57**	**76.164,12**	**86.245,36**	**92.063,47**	**97.096,51**
AUMENTOS (%)		**1,48**	**2,19**	**2,45**	**2,38**	**2,74**

Apesar dessas demandas serem percentualmente expressivas em algumas regiões hidrográficas, notadamente na RH – IV, de 22,5%, em função do distrito de Cascatinha com 64.936 habitantes; na RH – VII, de 10,8%, em função do distrito de Conselheiro Paulino, situado em Nova Friburgo, com população de 32.463 habitantes e na RH - I, de 43,1% em função dos distritos de Cunhambebe e Mambucaba situados em Angra dos Reis, respectivamente com 69.960 e 22.001 habitantes, no contexto geral, essas demandas resultarão, em 2030, em um aumento inferior a 3% da demanda global do estado.

O gráfico 2.5.1 a seguir compara as demandas de água das sedes municipais com as demandas das sedes, incluindo os distritos com mais de 20.000 habitantes, evidenciando as diferenças apontadas inferiores a 3%.

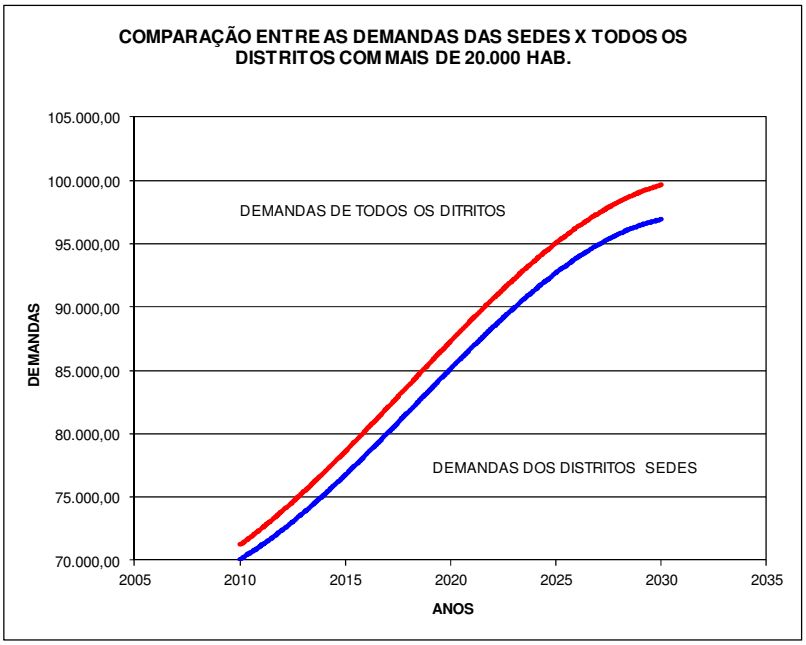


Gráfico 2.5.1 – Comparação entre as demandas de água das sedes municipais versus demandas de todos os distritos com mais de 20.000 habitantes

Considerando os dados secundários disponíveis, não se pode avançar na análise dos sistemas dos distritos no mesmo nível dedicado às sedes municipais, feitas com base nas informações do Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água.

Recomenda-se o desenvolvimento de Planos Diretores de Saneamento em escala municipal, de forma a obter-se um melhor conhecimento das necessidades atuais e futuras dessas localidades.

Em última análise, o cálculo da evolução das populações, a estimativa das demandas e as avaliações decorrentes efetuadas para as sedes municipais, fornecem uma base representativa superior a 94% do estado atual e dos prognósticos futuros das disponibilidades de água para o abastecimento humano no Estado do Rio de Janeiro.

3. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTES

O presente Capítulo apresenta, em forma de tabelas, as populações urbanas totais e das sedes dos municípios com base nos dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); as populações atendidas pelos sistemas de abastecimento de água em valores absolutos e em porcentagens informadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS); os mananciais abastecedores, as vazões aduzidas e distribuídas informadas pelo Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água e as demandas atuais e futuras calculadas por este estudo.

Na primeira parte, as informações estão apresentadas por Região Hidrográfica separadas por município e por sistemas isolados. Na segunda parte, apresentam-se os dados sobre os sistemas integrados, com ênfase ao sistema Guandu/Lajes/Acari, que atende ao município do Rio de Janeiro e adjacências e ao sistema Imunana/Laranjal que atende ao município de Niterói e adjacências. Nesses casos foram introduzidos dados fornecidos pelas Concessionárias Cedae, Prolagos, Águas de Juturnaíba e Águas de Niterói.

O quadro 3.1 apresenta todas as informações disponíveis e as fontes de informações utilizadas:[2]

Quadro 3.1 – Legenda dos quadros resumos

Município	**Cidade (Distrito Sede)**	
População (hab.)	Urbana Total (2010)	IBGE
	Urbana da Sede (2010)	IBGE
População (hab.)	Abastecida (2010)	SNIS
	%	SNIS
Vazões (l/s)	Tratada	ATLAS - ANA
	Captada	ATLAS - ANA
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	Calculadas
	Futura (2030)	Calculadas
Mananciais Abastecedores	Manancial 1	ATLAS - ANA
	Manancial 2	ATLAS - ANA
Operador do Sistema	SNIS - Concessionárias	

NOTA: A terceira coluna apresenta as fontes de informação

[2] As vazões tratadas e captadas são as informadas pelo Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água (Agência Nacional de Águas (ANA)) ou pelas Concessionárias consultadas. As informações operacionais foram complementadas com dados fornecidos pelas concessionárias Cedae, Prolagos, Águas de Juturnaíba e Águas de Niterói

3.1. Parte 1 – Sistemas Isolados

Os quadros a seguir resumem as informações básicas sobre os sistemas de abastecimento de água das sedes municipais avaliadas, fornecendo uma visão geral das condições atuais de produção e distribuição de água, permitindo identificar as deficiências tanto dos sistemas produtores como dos mananciais abastecedores.

Esse conhecimento permitirá a comparação entre as capacidades dos sistemas produtores e dos mananciais com as demandas calculadas ao longo do tempo, indicando as necessidades de ações estruturais de ampliação das estruturas existentes ou implantação de sistemas alternativos, conforme o caso.

3.1.1. Região Hidrográfica – RH - I Baía da Ilha Grande

Município	Paraty	
População (hab.)	Urbana Total	27.689
	Urbana da Sede	24.337
População (hab.)	Abastecida	20.686
	%	85
Vazões (l/s)	Tratada	65,00
	Captada	65,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	81,10
	Futura (2030)	145,86
Mananciais Abastecedores	Cachoeira Pedra Branca	50,00
	Cachoeira do Caboclo	15,00
Operador do Sistema	Prefeitura Municipal de Paraty	

Município	Angra dos Reis	
População (hab.)	Urbana Total	163.290
	Urbana da Sede	66.424
População (hab.)	Abastecida	39.854
	%	60
Vazões (l/s)	Tratada	234,00
	Captada	234,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	149,45
	Futura (2030)	487,11
Mananciais Abastecedores - Cedae	Barragem Banqueta	180,00
	Rio Cabo Severino	54,00
Manaciais abastecedores - SAAE	Captações Julia, Bolão, Abel e Bulé	39,00
Operador do Sistema	Cedae (23,5%) e SAAE (76,5%)	

3.1.2. Região Hidrográfica – RH - II Guandu

Município	Mangaratiba	
População (hab.)	Urbana Total	32.120
	Urbana da Sede	14.419
População (hab.)	Abastecida	12.977
	%	90
Vazões (l/s)	Tratada	80,00
	Captada	80,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	42,31
	Futura (2030)	124,54
Manancial Abastecedor	Rio do Saco	80,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Engº Paulo de Frontin	
População (hab.)	Urbana Total	9.523
	Urbana da Sede	6.132
População (hab.)	Abastecida	2.882
	%	47
Vazões (l/s)	Tratada	23,00
	Captada	27,00 (*)
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	8,08
	Futura (2030)	17,67
Manancial Abastecedor	Rio Morro Azul	27,00
Operador do Sistema	Cedae	

(*) Em grande parte dos sistemas a vazão captada é igual à vazão tratada. O Atlas da ANA não especifica as razões nos casos em que a vazão captada ou a capacidade da captação é maior do que a vazão tratada,. Admite-se, nestes casos, que a estrutura de captação esteja operando abaixo de sua capacidade total, havendo reserva ou trabalhando em períodos inferiores a 24 horas/dia, em função da capacidade da ETA ou ainda atendendo a outras localidades.

Município	Piraí	
População (hab.)	Urbana Total	20.836
	Urbana da Sede	13.797
População (hab.)	Abastecida	13.659
	%	99
Vazões (l/s)	Tratada	40,00
	Captada	115,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	42,43
	Futura (2030)	50,97
Manancial Abastecedor	Ribeirão das Lajes	115,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Rio Claro	
População (hab.)	Urbana Total	13.769
	Urbana da Sede	5.904
População (hab.)	Abastecida	3.601
	%	61
Vazões (l/s)	Tratada	15,00
	Captada	16,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	9,45
	Futura (2030)	20,01
Mananciais Abastecedores	Córrego Rio Claro	16,00
	Rio Piraí	
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Mendes	
População (hab.)	Urbana Total	17.701
	Urbana da Sede	17.701
População (hab.)	Abastecida	12.568
	%	71
Vazões (l/s)	Tratada	61,11
	Captada	79,72
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	41,01
	Futura (2030)	79,88
Mananciais Abastecedores	Ribeirão Santana 1	35,28
	Ribeirão Santana 2	33,33
	Córrego do Onça	11,11
Operador do Sistema	Prefeitura Municipal de Mendes	

3.1.3. Região Hidrográfica – RH - III Médio Paraíba do Sul

Município	Itatiaia	
População (hab.)	Urbana Total	27.813
	Urbana da Sede	27.813
População (hab.)	Abastecida	27.813
	%	100
Vazões (l/s)	Tratada	56,00
	Captada	56,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	120,14
	Futura (2030)	183,49
Manancial Abastecedor	Rio Campó Belo	56,00
Operador do Sistema	Prefeitura Municipal de Itatiaia	

Município	Resende	
População (hab.)	Urbana Total	112.331
	Urbana da Sede	77.943
População (hab.)	Abastecida	76.384
	%	98
Vazões (l/s)	Tratada	510,26
	Captada	538,06
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	318,67
	Futura (2030)	478,38
Mananciais Abastecedores	Rio Paraíba do Sul	80,56
	Rio Paraíba do Sul	8,60
	Rio Paraíba do Sul	80,56
	Rio Paraíba do Sul	250,00
	Rio Pirapetinga	44,44
	Córrego Cruz das Almas	73,90
Operador do Sistema	Águas das Agulhas Negras	

Município	Porto Real	
População (hab.)	Urbana Total	16.497
	Urbana da Sede	16.497
População (hab.)	Abastecida	16.497
	%	100
Vazões (l/s)	Tratada	90,00
	Captada	90,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	47,64
	Futura (2030)	69,24
Mananciais Abastecedores	Rio Paraíba do Sul	30,00
	Rio Paraíba do Sul	60,00
Operador do Sistema	Prefeitura Municipal de Porto Real	

Município	Quatis	
População (hab.)	Urbana Total	12.029
	Urbana da Sede	11.662
População (hab.)	Abastecida	11.079
	%	95
Vazões (l/s)	Tratada	38,00
	Captada	49,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	33,66
	Futura (2030)	45,88
Mananciais Abastecedores	Rio Paraíba do Sul	14,00
	Ribeirão dos Lima	10,00
	Córrego Lavapés	20,00
	Poço Artesiano	5,00
Operador do Sistema	Prefeitura Municipal de Quatis	

Município	Barra Mansa	
População (hab.)	Urbana Total	176.193
	Urbana da Sede	171.405
População (hab.)	Abastecida	167.977
	%	98
Vazões (l/s)	Tratada	611,00
	Captada	611,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	917,81
	Futura (2030)	1.073,85
Mananciais Abastecedores	Rio Paraíba do Sul	180,00
	Rio Paraíba do Sul	400,00
	Açude Vista Alegre	18,00
	Rio Bananal	13,00
Operador do Sistema	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barra Mansa	

Município	Volta Redonda	
População (hab.)	Urbana Total	257.686
	Urbana da Sede	257.686
População (hab.)	Abastecida	257.686
	%	100
Vazões (l/s)	Tratada	2.000,00
	Captada	2.000,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	1.412,04
	Futura (2030)	1.485,66
Manancial Abastecedor	Rio Paraíba do sul	2.000,00
Operador do Sistema	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Volta Redonda	

Município	Pinheiral	
População (hab.)	Urbana Total	20.411
	Urbana da Sede	20.411
População (hab.)	Abastecida	20.105
	%	89
Vazões (l/s)	Tratada	50,00
	Captada	62,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	74,53
	Futura (2030)	86,93
Manancial Abastecedor	Rio Paraíba do Sul	62,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Valença	
População (hab.)	Urbana Total	62.224
	Urbana da Sede	55.105
População (hab.)	Abastecida	50.146
	%	91
Vazões (l/s)	Tratada	180,00
	Captada	205,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	188,87
	Futura (2030)	222,98
Manancial Abastecedor	Rio das Flores	205,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Rio das Flores	
População (hab.)	Urbana Total	5.959
	Urbana da Sede	3.455
População (hab.)	Abastecida	3.455
	%	100
Vazões (l/s)	Tratada	8,22
	Captada	8,22
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	8,61
	Futura (2030)	12,14
Mananciais Abastecedores	Poços Artesianos	4,72
	Riacho Patronato	3,50
Operador do Sistema	Prefeitura Municipal de Rio das Flores	

Município	Com. Levy Gasparian	
População (hab.)	Urbana Total	7.862
	Urbana da Sede	6.671
População (hab.)	Abastecida	6.671
	%	100
Vazões (l/s)	Tratada	47,73
	Captada	62,78
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	23,45
	Futura (2030)	31,39
Mananciais Abastecedores	Córrego Fazenda Carlito	55,55
	Poços Artesianos	7,23
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Barra do Piraí	
População (hab.)	Urbana Total	91.957
	Urbana da Sede	69.364
População (hab.)	Abastecida	63.815
	%	92
Vazões (l/s)	Tratada	215,00
	Captada	235,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	263,20
	Futura (2030)	362,20
Mananciais Abastecedores	Rio Paraíba do Sul	50,00
	Rio Paraíba do Sul	80,00
	Rio Paraíba do Sul	50,00
	Rio Paraíba do Sul	20,00
	Rio Paraíba do Sul	15,00
	Rio Paraíba do Sul	15,00
	Rio Paraíba do Sul	5,00
Operador do sistema	Cedae	

Nota: A sede de Barra do Piraí está contida 50% na RH-II e 50% na RH-III

Município	Vassouras	
População (hab.)	Urbana Total	23.199
	Urbana da Sede	21.922
População (hab.)	Abastecida	17.099
	%	78
Vazões (l/s)	Tratada	60,00
	Captada	90,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	66,54
	Futura (2030)	99,02
Mananciais Abastecedores	Rio Paraíba do Sul	90,00
Operador do Sistema	CEDAE	

Município	Paraíba do Sul	
População (hab.)	Urbana Total	36.154
	Urbana da Sede	18.078
População (hab.)	Abastecida	16.270
	%	90
Vazões (l/s)	Tratada	80,00
	Captada	120,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	48,55
	Futura (2030)	86,12
Manancial Abastecedor	Rio Paraíba do Sul	120,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Três Rios	
População (hab.)	Urbana Total	75.165
	Urbana da Sede	73.436
População (hab.)	Abastecida	73.436
	%	100
Vazões (l/s)	Tratada	270,00
	Captada	270,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	317,20
	Futura (2030)	373,24
Manancial Abastecedor	Rio Paraíba do Sul	270,00
Operador do Sistema	Prefeitura Municipal de Três Rios	

3.1.4. Região Hidrográfica – RH - IV Piabanha

Município	Areal	
População (hab.)	Urbana Total	9.923
	Urbana da Sede	9.923
População (hab.)	Abastecida	9.923
	%	100
Vazões (l/s)	Tratada	22,22
	Captada	26,39
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	27,39
	Futura (2030)	40,84
Mananciais Abastecedores	Represa Morro Grande	9,72
	Córrego da Prata	16,67
Operador do Sistema	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Areal	

Município	São José do Vale do Rio Preto	
População (hab.)	Urbana Total	9.007
	Urbana da Sede	9.007
População (hab.)	Abastecida	9.007
	%	100
Vazões (l/s)	Tratada	14,00
	Captada	14,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	22,52
	Futura (2030)	32,39
Manancial Abastecedor	Nascente Maravilha– Rio Calçado	14,00
Operador do Sistema	Prefeitura Municipal de São José do Vale do Rio Preto	

Município	Sumidouro	
População (hab.)	Urbana Total	5.440
	Urbana da Sede	4.172
População (hab.)	Abastecida	1.168
	%	28
Vazões (l/s)	Tratada	10,00
	Captada	16,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	2,99
	Futura (2030)	14,32
Mananciais Abastecedores	Rio Paquequer	Não declarada
	Córrego São Caetano	16,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Teresópolis	
População (hab.)	Urbana Total	146.207
	Urbana da Sede	134.045
População (hab.)	Abastecida	113.938
	%	85
Vazões (l/s)	Capacidade da ETA	685,02
	Captada	685,02
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	515,10
	Futura (2030)	731,77
Mananciais Abastecedores	Rio Preto	430,00
	Rio Beija Flor	99,00
	Rio Paquequer	Reserva
	Córrego Britador	1,00
	Rio Imbuí	30,00
	Nascente Fazenda Jacarandá (inferior)	60,00
	Nascente Fazenda Jacarandá (superior)	Reserva
	Córrego do Ingá	5,00
	Córrego Taboinhas	10,00
	Córrego dos Penitentes	50,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Carmo	
População (hab.)	Urbana Total	13.470
	Urbana da Sede	12.382
População (hab.)	Abastecida	11.887
	%	96
Vazões (l/s)	Tratada	45,00
	Captada	48,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	42,22
	Futura (2030)	55,72
Mananciais Abastecedores	Rio Batalha	48,00
	Nascente Borges	Não Declarada
Operador do Sistema	Prefeitura Municipal de Carmo	

Município	Sapucaia	
População (hab.)	Urbana Total	13.273
	Urbana da Sede	5.504
População (hab.)	Abastecida	5.393
	%	98
Vazões (l/s)	Tratada	20,00
	Captada	20,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	13,57
	Futura (2030)	17,04
Manancial Abastecedor	Rio Paraíba do Sul	20,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Petrópolis	
População (hab.)	Urbana Total	281.286
	Urbana da Sede	185.876
População (hab.)	Abastecida	167.288
	%	90
Vazões (l/s)	Tratada	1.085,00
	Captada	1.085,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	826,08
	Futura (2030)	1.113,20
Mananciais Abastecedores	Rio Quilombo da Esquerda	300,00
	Rio Quilombo da Direita	
	Rio da Cidade	
	Rio Itamarati	125,00
	Córrego Ponte de Ferro	350,00
	Rio do Poço do Ferreira	100,00
	Rio do Bonfim	
	Rio Santo Antônio	50,00
	Demais Captações em Poços	160,00
Operador do sistema	Águas do Imperador	

3.1.5. Região Hidrográfica – RH - V Baía de Guanabara

Município	Tanguá	
População (hab.)	Urbana Total	27.428
	Urbana da Sede	27.428
População (hab.)	Abastecida	18.652
	%	68
Vazões (l/s)	Tratada	27,80
	Captada	27,80
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	63,26
	Futura (2030)	129,24
Manancial Abastecedor	Rio Caceribu	27,80
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Guapimirim	
População (hab.)	Urbana Total	49.746
	Urbana da Sede	49.746
População (hab.)	Abastecida	22.386
	%	45
Vazões (l/s)	Tratada	60,00
	Captada	110,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	101,82
	Futura (2030)	379,48
Manancial Abastecedor	Rio soberbo	110,00
Operador do Sistema	Fontes da Serra Saneamento de Guapimirim	

Município	Magé	
População (hab.)	Urbana Total	215.236
	Urbana da Sede	54.730
População (hab.)	Abastecida	43.784
	%	80
Vazões (l/s)	Tratada	80,00
	Captada	80,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	166,64
	Futura (2030)	223,42
Manancial Abastecedor	Rio Cachoeira ou Rio do Pico	80,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Maricá	
População (hab.)	Urbana Total	125.491
	Urbana da Sede	40.058
População (hab.)	Abastecida	23.234
	%	58
Vazões (l/s)	Tratada	88,00
	Captada	88,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	78,45
	Futura (2030)	244,68
Mananciais Abastecedores	Rio Ubatiba	80,00
	Poços Artesianos	8,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Rio Bonito	
População (hab.)	Urbana Total	41.259
	Urbana da Sede	32.960
População (hab.)	Abastecida	28.675
	%	87
Vazões (l/s)	Tratada	165,00
	Captada	165,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	97,43
	Futura (2030)	145,10
Mananciais Abastecedores	Serra do Sambé	75,00
	Rio Bacaxá	90,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Cachoeiras de Macacu	
População (hab.)	Urbana Total	46.944
	Urbana da Sede	20.392
População (hab.)	Abastecida	20.392
	%	100
Vazões (l/s)	Tratada	500,00 (*)
	Captada	500,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	70,81
	Futura (2030)	74,31
Mananciais Abastecedores	Rio Souza	300,00
	Rio Macacu	129,00
	Córrego Grande	71,00
Operador do Sistema	Cedae	

(*) A diferença entre a demanda e a vazão ofertada sugere que o excesso deve estar sendo direcionado para outros núcleos urbanos, alem da sede municipal.

3.1.6. Região Hidrográfica – RH - VI Lagos São João

Município	Casimiro de Abreu	
População (hab.)	Urbana Total	28.521
	Urbana da Sede	16.554
População (hab.)	Abastecida	7.615
	%	46
Vazões (l/s)	Tratada	40,00
	Captada	74,40
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	25,12
	Futura (2030)	84,70
Mananciais Abastecedores	Córrego Matumbo	32,00
	Córrego da Luz	12,00
	Ribeirão da Luz	30,40
Operador do Sistema	Cedae	

3.1.7. Região Hidrográfica – RH - VII Rio Dois Rios

Município	Bom Jardim	
População (hab.)	Urbana Total	15.266
	Urbana da Sede	12.202
População (hab.)	Abastecida	7.199
	%	59
Vazões (l/s)	Tratada	45,00
	Captada	45,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	22,10
	Futura (2030)	47,58
Mananciais Abastecedores	Rio Teresa	25,00
	Rio Grande (Reserva)	Nd
	Córrego Jequibá	2,00
	Córrego Moinho	8,00
	Córrego Ornelas	10,00
Operador do Sistema	Cedae	

NOTA: Nd (Não definida pela fonte consultada)

Município	Duas Barras	
População (hab.)	Urbana Total	7.736
	Urbana da Sede	3.949
População (hab.)	Abastecida	1.343
	%	34
Vazões (l/s)	Tratada	7,50
	Captada	7,50
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	3,40
	Futura (2030)	10,95
Manancial Abastecedor	Rio Resende	7,50
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Macuco	
População (hab.)	Urbana Total	4.593
	Urbana da Sede	4.593
População (hab.)	Abastecida	4.455
	%	97
Vazões (l/s)	Tratada	20,00
	Captada	20,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	12,45
	Futura (2030)	17,27
Manancial Abastecedor	Ribeirão Dourado	20,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	São Sebastião do Alto	
População (hab.)	Urbana Total	4.612
	Urbana da Sede	2.077
População (hab.)	Abastecida	1.059
	%	51
Vazões (l/s)	Tratada	18,35
	Captada	23,35
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	3,16
	Futura (2030)	7,97
Mananciais Abastecedores	Dois Poços Artesianos	2,20
	Rio Grande	20,00
	Poços e Duas Nascentes	1,15
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Nova Friburgo	
População (hab.)	Urbana Total	159.372
	Urbana da Sede	113.108
População (hab.)	Abastecida	105.190
	%	93
Vazões (l/s)	Tratada	655,00
	Captada	655,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	516,48
	Futura (2030)	610,23
Mananciais Abastecedores	Rio Grande de Cima	300,00
	Córrego Alto Curuzu	45,00
	Rio Caledônia	30,00
	Rio Cascatinha	60,00
	Rio Debossan	200,00
	Ribeirão São José	15,00
	Poço Presidente Sodré	2,58
	Poço Parque das Flores	2,11
Operador do Sistema	Águas de Nova Friburgo	

Município	Santa Maria Madalena	
População (hab.)	Urbana Total	5.932
	Urbana da Sede	4.877
População (hab.)	Abastecida	2.341
	%	48
Vazões (l/s)	Tratada	30,00
	Captada	30,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	7,08
	Futura (2030)	15,41
Mananciais Abastecedores	Rio Vermelho	19,00
	Córrego da Rifa	8,00
	Nascente do Dubois	3,00
Operador do Sistema	Prefeitura Municipal de Santa Maria Madalena	

Município	São Fidelis	
População (hab.)	Urbana Total	29.679
	Urbana da Sede	21.340
População (hab.)	Abastecida	15.151
	%	71
Vazões (l/s)	Tratada	100,00
	Captada	130,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	63,35
	Futura (2030)	97,05
Manancial Abastecedor	Rio Paraíba do Sul	130,00
Operador do Sistema	Cedae	

3.1.8. Região Hidrográfica – RH - VIII Macaé e das Ostras

Município	Rio das Ostras	
População (hab.)	Urbana Total	99.905
	Urbana da Sede	99.905
População (hab.)	Abastecida	91.913
	%	92
Vazões (l/s)	Tratada	370,00
	Captada	370,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	333,54
	Futura (2030)	572,49
Manancial Abastecedor	Rio Macaé	370,00
Operador do Sistema	Cedae	

Nota: A sede de Rio das Ostras está contida 30% na RH-VI e 70% na RH-VIII

Município	Macaé	
População (hab.)	Urbana Total	202.859
	Urbana da Sede	194.711
População (hab.)	Abastecida	165.504
	%	85
Vazões (l/s)	Tratada	610,00
	Captada	610,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	691,22
	Futura (2030)	1.175,73
Mananciais Abastecedores	Rio Macaé	600,00
	Nascente do Atalaia	10,00
	Nascente do Mato Roçado	
Operador do Sistema	Cedae	

3.1.9. Região Hidrográfica – RH - IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

Município	Quissamã	
População (hab.)	Urbana Total	12.996
	Urbana da Sede	12.996
População (hab.)	Abastecida	11.696
	%	90
Vazões (l/s)	Tratada	42,00
	Captada	42,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	35,79
	Futura (2030)	97,10
Manancial Abastecedor	Lagoa Feia	42,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	São João da Barra	
População (hab.)	Urbana Total	25.693
	Urbana da Sede	25.693
População (hab.)	Abastecida	22.867
	%	89
Vazões (l/s)	Tratada	135,00
	Captada	155,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	93,06
	Futura (2030)	547,39
Mananciais Abastecedores	Rio Paraíba do Sul	90,00
	Três Poços Artesianos	65,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Cardoso Moreira	
População (hab.)	Urbana Total	8.757
	Urbana da Sede	7.854
População (hab.)	Abastecida	4.634
	%	59
Vazões (l/s)	Tratada	35,00
	Captada	38,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	13,66
	Futura (2030)	34,70
Manancial Abastecedor	Rio Muriaé	38,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Italva	
População (hab.)	Urbana Total	10.242
	Urbana da Sede	10.242
População (hab.)	Abastecida	8.706
	%	85
Vazões (l/s)	Tratada	35,00
	Captada	38,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	32,23
	Futura (2030)	40,22
Manancial Abastecedor	Rio Muriaé	38,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Cambuci	
População (hab.)	Urbana Total	11.292
	Urbana da Sede	5.921
População (hab.)	Abastecida	4.204
	%	71
Vazões (l/s)	Tratada	25,00
	Captada	35,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	11,55
	Futura (2030)	16,83
Mananciais Abastecedores	Rio Paraíba do Sul	25,00
	Valão Dona Inês	10,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Itaperuna	
População (hab.)	Urbana Total	88.368
	Urbana da Sede	77.186
População (hab.)	Abastecida	70.239
	%	91
Vazões (l/s)	Tratada	350,00
	Captada	420,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	323,84
	Futura (2030)	397,87
Manancial Abastecedor	Rio Muriaé	420,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	São José de Ubá	
População (hab.)	Urbana Total	3.098
	Urbana da Sede	3.098
População (hab.)	Abastecida	1.610
	%	52
Vazões (l/s)	Tratada	12,00
	Captada	13,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	4,30
	Futura (2030)	14,39
Manancial Abastecedor	Rio Muriaé	13,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Santo Antônio de Pádua	
População (hab.)	Urbana Total	31.100
	Urbana da Sede	22.441
População (hab.)	Abastecida	20.421
	%	91
Vazões (l/s)	Tratada	150,00
	Captada	150,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	82,90
	Futura (2030)	91,23
Manancial Abastecedor	Rio Pomba	150,00
Operador do Sistema	Prefeitura Municipal de Santo Antônio de Pádua	

Município	Natividade	
População (hab.)	Urbana Total	12.046
	Urbana da Sede	10.435
População (hab.)	Abastecida	7.513
	%	72
Vazões (l/s)	Tratada	50,00
	Captada	60,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	27,60
	Futura (2030)	46,45
Manancial Abastecedor	Rio Carangola	60,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Miracema	
População (hab.)	Urbana Total	24.741
	Urbana da Sede	23.388
População (hab.)	Abastecida	21.283
	%	91
Vazões (l/s)	Tratada	90,00
	Captada	95,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	83,40
	Futura (2030)	93,37
Manancial Abastecedor	Rio Pomba	95,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Laje do Muriaé	
População (hab.)	Urbana Total	5.637
	Urbana da Sede	5.637
População (hab.)	Abastecida	4.284
	%	76
Vazões (l/s)	Tratada	20,00
	Captada	22,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	11,60
	Futura (2030)	19,66
Manancial Abastecedor	Rio Muriaé	22,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Trajano de Morais	
População (hab.)	Urbana Total	4.780
	Urbana da Sede	2.556
População (hab.)	Abastecida	639
	%	25
Vazões (l/s)	Tratada	10,00
	Captada	10,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	2,02
	Futura (2030)	9,77
Manancial Abastecedor	Rio Soledade	10,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Conceição do Macabu	
População (hab.)	Urbana Total	18.337
	Urbana da Sede	18.175
População (hab.)	Abastecida	18.175
	%	100
Vazões (l/s)	Tratada	55,00
	Captada	55,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	55,22
	Futura (2030)	59,36
Mananciais Abastecedores	Rio Macabuzinho	50,00
	Poço Artesiano	5,00
Operador do Sistema	Prefeitura Municipal de Conceição de Macabu	

Município	Carapebus	
População (hab.)	Urbana Total	10.542
	Urbana da Sede	10.542
População (hab.)	Abastecida	3.268
	%	31
Vazões (l/s)	Tratada	12,50
	Captada	12,50
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	9,62
	Futura (2030)	40,38
Mananciais Abastecedores	Córrego Grande	9,50
	Barragem da Maricota	3,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Campos dos Goytacazes	
População (hab.)	Urbana Total	418.725
	Urbana da Sede	356.608
População (hab.)	Abastecida	353.042
	%	99
Vazões (l/s)	Tratada	1.326,00
	Captada	1.626,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	1.766,90
	Futura (2030)	2.288,50
Mananciais Abastecedores	Rio Paraíba do Sul	1.500,00
	Rio Itabapoana	22,00
	Rio Preto	7,00
	Lagoa Feia	2,77
	Poços Artesianos	94,00
Operador do Sistema	Águas do Paraíba	

Município	São Francisco do Itabapoana	
População (hab.)	Urbana Total	21.092
	Urbana da Sede	10.881
População (hab.)	Abastecida	4.135
	%	38
Vazões (l/s)	Tratada	60,00
	Captada	60,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	15,85
	Futura (2030)	53,28
Mananciais Abastecedores	Três Poços Artesianos	60,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Porciúncula

População (hab.)	Urbana Total	13.890
	Urbana da Sede	11.772
População (hab.)	Abastecida	11.183
	%	95
Vazões (l/s)	Tratada	55,00
	Captada	60,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	37,09
	Futura (2030)	47,91
Manancial Abastecedor	Rio Carangola	60,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	**Bom Jesus do Itabapoana**	
População (hab.)	Urbana Total	29.927
	Urbana da Sede	26.654
População (hab.)	Abastecida	24.255
	%	91
Vazões (l/s)	Tratada	100,00
	Captada	130,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	95,21
	Futura (2030)	107,51
Manancial Abastecedor	Rio Itabapoana	130,00
Operador do Sistema	Cedae	

Município	Varre-Sai	
População (hab.)	Urbana Total	5.790
	Urbana da Sede	5.790
População (hab.)	Abastecida	3.532
	%	61
Vazões (l/s)	Tratada	5,00
	Captada	15,00
Demandas Calculadas (l/s)	Atual (2010)	8,79
	Futura (2030)	17,78
Manancial Abastecedor	Ribeirão Inverno	8,06
	Córrego Santa Cruz	9,00
Operador do Sistema	Cedae	

3.2. Parte 2 – Sistemas Integrados

3.2.1. Sistema Guandu/Lajes/Acari

- **Características Gerais**

Os municípios atendidos pelo Sistema Guandu/Lajes/Acari situam-se parte na RH-II do Guandu e parte na RH-V – Baía de Guanabara, conforme mostrado no quadro abaixo.

Sistema	Regiões Hidrográficas	Municípios
Guandu/Lajes/Acari	RH II Guandu	Itaguaí
		Seropédica
		Queimados
		Japeri
		Paracambi
		Rio de Janeiro (17,3%)
	RH V Baía de Guanabara	Duque de Caxias
		Belford Roxo
		Mesquita
		São João de Meriti
		Nilópolis
		Nova Iguaçu
		Rio de Janeiro (82,7%)

Concentram uma população nas sedes, de 9.657.570 habitantes, de acordo com os dados do CENSO/2010 do IBGE.

Municípios	População Urbana das Sedes (2010)
Itaguaí	104.156
Seropédica	64.285
Queimados	137.962
Japeri	95.492
Paracambi	41.722
Duque de Caxias	852.138
Belford Roxo	469.332
Mesquita	168.376
São João de Meriti	458.673
Nilópolis	157.425
Nova Iguaçu	787.563
Rio de Janeiro	6.320.446
Total	**9.657.570**

- **Abastecimento de água**

A população atendida por abastecimento de água é estimada em 8.629.039 habitantes, correspondendo a uma média ponderada de 89,35 % de atendimento.

Os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Japeri, Nilópolis, São João de Meriti, Nova Iguaçu, Queimados, Mesquita e parte do Rio de Janeiro são abastecidos pelo sistema Guandu.

Os municípios de Paracambi, Seropédica, Queimados, Japeri, Nova Iguaçu, Itaguaí e parte do Rio de Janeiro são abastecidos pelo Sistema Lajes.

O sistema Acari abastece os municípios de Nova Iguaçu e Duque de Caxias, chegando, no máximo, a abastecer algumas áreas no município de Belford Roxo.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água e informações prestadas pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos (cedae), os sistemas são assim descritos:

- **Sistema Guandu**

A Estação de Tratamento de Água do Guandu localiza-se as margens da rodovia BR 465, km 19,5 da Antiga Estrada Rio - São Paulo, no bairro Prados Verdes, município de Nova Iguaçu, compondo-se de: Estrutura da tomada d'água constituída por um conjunto de comportas e equipamentos de manobra localizados no rio Guandu, representados pelas seguintes unidades: Barragem Principal, Barragem Auxiliar, Barragem Flutuante, Barragem do Canal de Purga e Barragem da Tomada d'Água.

Após essas estruturas, a água é aduzida por gravidade através de dois túneis com 270 m de comprimento até os canais desaneradores, onde sofre grande redução de velocidade provocando a sedimentação das partículas mais pesadas.

O desarenador mais antigo é composto por 4 câmaras com 270 m de comprimento e o mais novo de 2 câmaras com 130 m. A partir daí, a água flui para os poços de sucção das elevatórias de água bruta, passando através de mais um sistema de gradeamento para proteção das bombas.

As elevatórias de água bruta, denominadas BRG (Baixo Recalque do Guandu) e NBRG (Novo Baixo Recalque do Guandu) somadas, possuem 22 grupos moto-bombas, sendo 17 bombas, com vazão de 2,50 m³/s e 5 com vazão de 3,50 m³/s. Essas elevatórias geram energia suficiente para transportar a água bruta ao longo de 3 km através de cinco linhas adutoras em aço, sendo quatro com diâmetro de 2,50 m e uma com 2,10 m, até uma caixa que serve como elemento de transição e tranquilização da chegada às Estações de Tratamento do Guandu (VETA - mais antiga e NETA mais nova).

O processo de tratamento na ETA do Guandu é completo, constando de coagulação química, floculação, decantação/filtração, desinfecção e correção de pH. A fluoretação também é feita atendendo a determinação do Ministério da Saúde.

A ETA Guandu é composta por duas estações de tratamento: A Velha Estação de Tratamento de Água (VETA), inaugurada em 1955 e Nova Estação de Tratamento de Água (NETA), inaugurada em 1982. Com uma entrada de água comum, as duas estações têm suas estruturas de tratamento independentes. A VETA é composta por 9 floculadores, 9 decantadores e 72 filtros e a NETA por 4 floculadores, 6 decantadores e 60 filtros. A maior diferença entre as duas estações está na fase de decantação, possuindo a VETA decantadores convencionais de fluxo horizontal e a NETA, decantadores lamelares de fluxo vertical ascendente.

Na ETA Guandu existem dois laboratórios: O Laboratório de Controle de Dosagem, responsável pelas análises e monitoramento da qualidade da água bruta e pela dosagem ideal de coagulantes e polímeros e o Laboratório de Controle de Qualidade responsável pelas análises físico-químicas microbiológicas. Neles são realizadas mensalmente em média 30.000 análises visando o controle do processo de tratamento e qualidade da água tratada.

Após a realização do tratamento a água deixa a ETA através de dois subsistemas: Marapicú e Lameirão.

No subsistema Marapicú a água é bombeada de três elevatórias de alto recalque denominadas ARG (Alto Recalque do Guandu), NARG (Novo Alto Recalque do Guandu) e NEZR (Elevatória da Zona Rural), todas com altura manométrica de 110 mca até o Reservatório do Marapicú, com capacidade de 20.000 m^3

Aproximadamente 50% da água tratada é bombeada para esse reservatório. Dele partem seis adutoras com diâmetros que variam de 800 mm a 2.500 mm, aduzindo a água para a Zona Oeste e a Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro e para a Baixada Fluminense.

No subsistema Lameirão a água é aduzida por gravidade, através de um túnel subterrâneo pressurizado, com seção de 11 m² e 11 km de extensão até a Elevatória do Lameirão, localizada no bairro de Santíssimo. Nessa elevatória subterrânea o salão de bombas encontra-se a 60 m abaixo do nível do terreno e possui 7 grupos moto-bombas, sendo 5 com vazão de 4,6 m³/s e potência de 9.000 HP e 2 com vazão de 2,3 m³/s e potência 4500 HP.

A água é bombeada através de dois *shafts* (túneis verticais) escavados em rocha com 2,75 m de diâmetro e 117 m de comprimento até atingir o início do túnel canal (Adutora Veiga Brito). A partir desse ponto a água volta a ser aduzida por gravidade abastecendo em marcha, ao longo dos seus 33 km, vários bairros da Zona Oeste, Zona Norte, Centro e Zona Sul da Cidade do Rio de Janeiro, além do município de Nilópolis na Baixada Fluminense.

- **Sistema Lajes**

O Sistema de Ribeirão das Lajes entrou em operação em 1940 com a conclusão da construção da primeira adutora (1ª ARL). Posteriormente, em 1949 foi ampliado com a construção da segunda adutora (2ª ARL) e visava garantir o perene e ininterrupto abastecimento do então Distrito Federal, atual cidade do Rio de Janeiro, que à época era abastecido exclusivamente por adutoras sujeitas a regimes de variação sazonal de vazão (Mananciais Locais e Sistema Acari).

O aproveitamento desse sistema tornou-se possível graças a construção da Barragem e do Reservatório de Lajes em 1905, que a priori visava a geração de energia elétrica a da UHE de Fontes Velha.

As adutoras (1ª ARL e 2ª ARL) possuem respectivamente 76.200 m e 72.300 m de extensão, desde a UHE no município de Piraí, passando por Seropédica, Nova Iguaçu e chegando ao Reservatório do Pedregulho, em Benfica, no município do Rio de Janeiro. Ambas são de concreto armado, sendo que a 1ª ARL possui diâmetro variando entre 1.750 mm e 1.500 mm e a 2ª ARL possui diâmetro de 1.750 mm ao longo de todo seu trajeto.

Atualmente a captação desse Sistema é feita à jusante do Reservatório de Lajes após o turbinamento da UHE de Fontes Nova. Trata-se de uma captação superficial feita num canal de seção retangular de 2,00 m x 2,75 m, denominada calha da CEDAE. A alimentação da UHE de Fontes Nova é feita a partir do Reservatório de Lajes, que recebe contribuições da bacia do Ribeirão das Lajes e da parte alta da bacia do Rio Piraí, através do Túnel de Tócos. A água desse reservatório apresenta boa qualidade para consumo público, necessitando apenas de tratamento simplificado e não se misturam com aquelas provenientes da transposição do Rio Paraíba do Sul que são armazenadas sucessivamente nos Reservatórios de Santana e de Vigário.

Essas adutoras, ao longo de seu trajeto, abastecem em marcha áreas de alguns municípios. Dos 5.500,00 l/s de vazão captada, aproximadamente 104,50 l/s abastecem o município de Paracambi, 319,00 l/s Seropédica, 44,00 l/s Queimados, 154,00 l/s Japeri, 38,50 l/s Nova Iguaçu, 4.510,00 l/s Rio de Janeiro e 330,00 l/s Itaguaí.

A partir do município do Rio de Janeiro, cerca de 8,5 km após a ETA Guandu, as adutoras do Sistema de Ribeirão das Lajes se interligam às adutoras de água tratada do sistema Guandu formando um único sistema.

- **Sistema Acari**

O Sistema Acari é formado por cinco linhas adutoras implantadas entre os anos de 1877 e 1909, conhecidas na época como as grandes adutoras de ferro fundido ou linhas pretas, tendo sido responsáveis até a década de 40 por cerca de 80% do volume de água disponível para o abastecimento da cidade do Rio de Janeiro.

Esse foi o primeiro sistema de abastecimento de água a recorrer a mananciais situados fora dos limites da cidade do Rio de Janeiro, nesse caso, as nascentes das Serras da Bandeira, do Tinguá, do Macuco e do Couto, localizadas nos municípios de Nova Iguaçu e Duque de Caxias.

Partindo desses municípios, essas adutoras atravessam ainda os municípios vizinhos de Belford Roxo e São João de Meriti estendendo-se até o Reservatório do Pedregulho,

localizado no bairro de Benfica, município do Rio de Janeiro. O Sistema Acari é composto por cinco subsistemas, relacionados na tabela a seguir:

Subsistema	Ano	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
São Pedro	1877	F°F°	800	57.600
Rio D'ouro	1880	F°F°	800	48.400
Tinguá	1893	F°F°	800	46.800
Xerém	1908	F°F°	800	25.000
			900	29.000
Mantiquira	1909	F°F°	900	59.000

Esses sistemas possuem obras muito simples de captação e apresentam regimes irregulares de vazão. Inicialmente a adução era feita por gravidade, entretanto devido ao crescimento da demanda com o passar dos anos, foram necessárias obras ao longo do sistema, culminando com a construção da Elevatória de Acari em 1933.

A água produzida pelo Sistema Acari sofre apenas desinfecção tendo em vista que as captações desse sistema encontram-se em bacias hidrográficas preservadas compostas de amostras representativas de Mata Atlântica (REBIO TINGUÁ).

Atualmente a vazão média produzida pelo sistema é de 1.900 l/s, fazendo com que a sua área de influência seja limitada às regiões próximas das captações dos municípios de Nova Iguaçu e Duque de Caxias, chegando, no máximo, a abastecer algumas áreas no município de Belford Roxo.

No trecho compreendido entre Belford Roxo e o Reservatório do Pedregulho, no município do Rio de Janeiro, as cinco linhas adutoras que formam o Sistema Acari se interligam às adutoras de água tratada do Sistema Guandu formando um único sistema.

- **Conclusões**

Resumidamente, o Sistema Guandu/Lajes/Acari, produz hoje, em conjunto, a vazão total de 49.400,00 l/s, dos quais 42.000,00 l/s provém da ETA Guandu. Se esta ETA for utilizada em sua plena capacidade de 47.000,00 l/s, a vazão disponível para distribuição passaria a ser de 54.400,00 l/s.

A ETA Guandu beneficia os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Japeri, Nilópolis, São João de Meriti, Nova Iguaçu, Queimados, Rio de Janeiro e Mesquita.

A Cedae trata e distribui a vazão de 42.000,00 l/s, prevendo a ampliação da ETA Guandu em mais 36.000 l/s com a construção de três módulos, cada um com capacidade de 12.000,00 l/s, totalizando 78.000,00 l/s. Desses módulos, a Cedae já iniciou a construção dos dois primeiros, prevendo o acréscimo, nesta etapa, de 24.000,00 l/s, passando o sistema a tratar a vazão de 66.000,00 l/s. Observa-se que a estrutura de captação e os canais de adução estão projetados para 80.000,00 l/s.

A demanda atual calculada para as localidades atendidas pelo Sistema Guandu/Lajes/Acari, é da ordem de 50.300 l/s, o que indica que o sistema produtor, que disponibiliza uma vazão de 49.400,00 l/s, é insuficiente para atender à demanda atual.

Caso a ETA passe a trabalhar com sua capacidade plena, a produção passará a ser de 54.400,00 l/s e o sistema poderá atender à demanda até o ano de 2015, quando a esta alcançará 53.000.00 l/s

Portando há necessidade da ampliação da produção de água em 18.000,00 l/s visando o atendimento até o ano de 2030, quando a demanda alcançará o valor de aproximadamente 68.000 l/s.

Esta ampliação somente poderá ser feita no rio Guandu, mais precisamente com a ampliação da ETA Guandu, uma vez que os sistemas Lajes e Acari não apresentam condições de expansão. O primeiro é limitado pela capacidade da calha da Cedae e o segundo depende da sazonalidade das chuvas.

Com a implantação de rigoroso programa de redução de perdas, no mínimo para 30%, a demanda para o ano de 2030 será de aproximadamente 61.000 l/s, reduzindo a ampliação para 12.000 l/s, correspondendo a um módulo previsto pela Cedae, ficando os subsequentes para etapas futuras.

As vazões consideradas são:

Vazões	(l/s)
Tratada (ANA - CEDAE)	49.400,00
Distribuída (ANA - CEDAE)	49.400,00
Calculada (2010)	50.269,80
Calculada (2030), sem redução das perdas físicas atuais	67.089,12
Calculada (2030), com redução das perdas físicas para 30%	61.138,08

Obs: Os sistemas são operados e mantidos pela Cedae.

3.2.2. Sistema Imunana - Laranjal

- **Características Gerais**

Os municípios de Niterói, São Gonçalo e Itaboraí situam-se respectivamente na RH V – da Baía de Guanabara, totalizando uma população em suas sedes de 1.701.973 habitantes, de acordo com os dados do CENSO/2010 do IBGE, assim distribuída:

Municípios	População Urbana das Sedes (2010)
Niterói	487.562
São Gonçalo	998.999
Itaguaí	215.412
Total	**1.701.973**

- **Abastecimento de água**

A população atendida por abastecimento de água é estimada em 1.5142.756 habitantes, correspondendo a uma média ponderada de 89 % de atendimento.

Os municípios de Niterói, São Gonçalo, Itaboraí e o bairro Ilha de Paquetá são abastecidos pelo Sistema Imunana-Laranjal, desde o final de 1999.

Este sistema é operado pela Cedae que fornece água tratada, a partir da ETA Laranjal, para Niterói, através da concessionária Águas de Niterói.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água e informações prestadas pela Cedae, os sistemas são assim descritos:

➢ **Sistema Imunana - Laranjal**

A captação do sistema ocorre no Canal de Imunana, localizado no Município de Guapimirim. O Canal de Imunana, manancial superficial, definido pelas bacias hidrográficas dos rios Macacu e Guapi-Açu abastece os municípios de Niterói, São Gonçalo e a ilha de Paquetá. O sistema abastece ainda com água bruta o município de Itaboraí.

O sistema não possui uma separação física entre a adução e a distribuição, principalmente, na região de São Gonçalo, o que tende a fazer com que o conjunto adutora e rede flutuem de acordo com as variações de demanda, dependendo do consumo, provocando falta d'água em alguns pontos ou ocasionando pressão excessiva, provocando vazamentos e danos às tubulações.

A seguir são descritos os subsistemas que compõem o referido processo de produção.

➢ **Subsistema Captação de Água Bruta**

Este subsistema se compõe, a partir do leito do canal do Imunana, de:

- Barragem submersa como controle de nível mínimo;
- Sistema de comportas e desarenadores necessários ao direcionamento do fluxo do canal de adução bem como ao controle de vazões captadas e remanescentes.
- Canal de adução, desarenador, em terreno;
- Elevatória de água bruta. Contendo 5 conjuntos (4 em operação) – em paralelo
- Sistema adutor de água bruta. Inicia-se no recalque de água bruta por meio de um barrilete com duas adutoras paralelas (1.200 mm em ferro dúctil e 1.400 mm aço), com extensão de 15.086 m até a ETA do Laranjal.

➢ **Subsistema de Tratamento**

Envolve diversas fases do tratamento em operação contínua.

A ETA Laranjal, com capacidade de projeto de 7,00 m^3/s, mas operando atualmente com 5,5 m^3/s, atende as populações dos municípios de Niterói, São Gonçalo e Ilha de Paquetá. A ETA Laranjal também é responsável pelo monitoramento da água bruta e a qualidade da água tratada, distribuída, bem como os insumos utilizados no processo de tratamento.

A produção da água tratada é composta das seguintes etapas: captação, tratamento, reservação, controle de qualidade e gerenciamento do processo.

O complexo de produção de água potável do Laranjal é composto por três estações de tratamento, hoje identificadas como ETA nº 1, ETA nº 2 e ETA nº 3. As três estações têm em comum, a caixa de chegada de água bruta, canais de água decantada interligados e canais de águas filtradas que convergem para um único reservatório de contato de 8.000 m^3 de capacidade.

A produção da ETA do Laranjal flui por gravidade ao reservatório de água tratada que alimenta as estações elevatórias.

- **Subsistema de Recalque de Água Tratada**

A partir do reservatório de água tratada inicia o subsistema de recalque constituído de tubulações de sucção, conjunto eletromecânicos dispostos em duas elevatórias em paralelo, barrilete, adutora de recalque, sistema de proteção, até reservatório de carga.

A partir dessas elevatórias, que operam em paralelo, as vazões recalcadas alimentam uma tubulação em aço com diâmetro nominal de 2.000 mm, com comprimento de 1.127 m e aduzem ao reservatório de carga de Amendoeira, circular, semi-enterrado, com volume útil de 5.190 m^3.

- **Subsistema Adutor de Água Tratada**

O Subsistema Adutor de Água Tratada compõe-se de malha hidráulica constituída por adutoras e subadutoras que, com base no potencial piezométrico do reservatório de carga, estabelece o regime operacional hidráulico necessário ao equilíbrio de vazões nos diversos ramos adutores, entre seu ponto de origem (reservatório de carga/adutora tronco) até os pontos de chegada nos reservatórios setoriais de distribuição (situados hoje em Niterói e São Gonçalo).

- **Conclusões**

Resumidamente, o Sistema Imunana/Laranjal produz a vazão total de 5.500 l/s, atendendo os municípios de Niterói, São Gonçalo, Itaboraí e Ilha de Paquetá, sendo que a ETA Laranjal que abastece Niterói, São Gonçalo e Ilha de Paquetá tem capacidade para tratar a vazão de 7.000 l/s.

A demanda atual calculada para as localidades atendidas pelo Imunana/Laranjal é da ordem de 7.700,00 l/s, o que indica que o sistema produtor disponibilizando uma vazão de 5.500,00 l/s é insuficiente para atender à demanda. Portando há necessidade urgente da ampliação da produção de água atual em 2.200 l/s e em 7.000 l/s para que o sistema em estudo disponibilize uma vazão de 12.500 l/s, capaz de atender a região até o ano de 2030.

As vazões consideradas são:

Vazões	(l/s)
Tratada (ANA - CEDAE)	5.500,00
Captada (ANA - CEDAE)	5.500,00
Calculada (2010)	7.658,63
Calculada (2030)	12.172,16

Obs: O sistema produtor é operado e mantido pela Cedae.

3.2.3. Sistema Prolagos

- **Características Gerais**

Os municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia e Arraial do Cabo situam-se na RH-VI - Dos Lagos e São João. Apresentam uma população de 300.543 habitantes, situada nas sedes municipais, de acordo com os dados do CENSO/2010 do IBGE, assim distribuída:

Municípios	População Urbana das Sedes (2010)
Cabo Frio	140.269
Armação dos Búzios	27.560
Iguaba Grande	22.851
São Pedro da Aldeia	82.148
Arraial do Cabo	27.715
Total	**300.543**

- **Abastecimento de água**

A população atendida por abastecimento de água é estimada em 300.543 habitantes, correspondendo a um índice de 100,00% de atendimento.

Os municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia e Arraial do Cabo são abastecidos pelo Sistema Prolagos.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, o sistema é assim descrito:

Sistema de abastecimento de água composto de uma captação na Represa de Juturnaíba (Rio São João) que aduz uma vazão de 1.120 l/s a uma estação de tratamento convencional com capacidade de tratar a vazão de 1.200 l/s, sendo, desta forma, distribuída à população.

A demanda atual calculada para as localidades atendidas pelo Sistema Prolagos é da ordem de 1.350,00 l/s, maior do que a vazão disponibilizada de 1.120,00 l/s, mesmo que a ETA seja utilizada em sua máxima capacidade de 1.200,00 l/s. Portando, há necessidade urgente da ampliação da produção de água em 800,00 l/s para o atendimento até o ano de 2030, ocasião em que a demanda chegará a aproximadamente 1.990 l/s.

As vazões consideradas são:

Vazões	(l/s)
Tratada (ANA - PROLAGOS)	1.120,00
Captada (ANA - PROLAGOS)	1.120,00
Calculada (2010)	1.345,08
Calculada (2030)	1.805,52

Obs: Os sistemas são mantidos e operados pela concessionária Prolagos.

3.2.4. Sistema Águas de Juturnaíba

- **Características Gerais**

Os municípios de Silva Jardim, Araruama e Saquarema situam-se na RH-VI Dos Lagos e São João.

De acordo com os dados do CENSO/2010 do IBGE, apresentam os seguintes dados populacionais:

Municípios	População Urbana das Sedes (2010)
Silva Jardim	15.535
Araruama	76.073
Saquarema	26.999
Total	**118.607**

- **Abastecimento de água**

A população atendida por abastecimento de água é estimada em 113.863 habitantes, correspondendo a um índice de 96 % de atendimento.

Os municípios de Silva Jardim, Araruama e Saquarema são abastecidos pelo Sistema Águas de Juturnaíba.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, o sistema de abastecimento de água é composto de uma captação na Represa de Juturnaíba (Rio São João) que alimenta uma estação de tratamento convencional com capacidade de tratar a vazão de 1.100 l/s, sendo, desta forma, distribuída à população.

A demanda atual calculada para as localidades atendidas pelo Sistema Águas de Juturnaíba é da ordem de 480,00 l/s. O sistema implantado, disponibiliza uma vazão de 1.100,00 l/s, sendo, portanto, suficiente para atender à demanda até o ano de 2030, quando será de 870,00 l/s,

As vazões consideradas são:

Vazões	(l/s)
Tratada (ANA – A.Juturnaíba)	1.100,00
Captada (ANA – A.Juturnaíba)	1.100,00
Calculada (2010)	479,50
Calculada (2030)	575,64

Obs: O sistema é mantido e operado pela concessionária Águas de Juturnaíba

3.2.5. Sistema Miguel Pereira – Paty do Alferes

- **Características Gerais**

Os municípios de Miguel Pereira e Paty do Alferes situam-se na Região Hidrográfica RH-III do Médio Paraíba do Sul. De acordo com os dados do CENSO/2010 do IBGE, apresentam os seguintes dados populacionais:

Municípios	População Urbana das Sedes (2010)
Miguel Pereira	13.509
Paty do Alferes	13.946
Total	**27.455**

- **Abastecimento de água**

As populações atendidas por abastecimento de água são estimadas em;

Miguel pereira: 13.509 habitantes, correspondendo a um índice de 100 % de atendimento.

Paty do Alferes: 8.647 habitantes, correspondendo a um índice de 62 % de atendimento.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, a cidade de Miguel Pereira e o distrito de Governador Portela são abastecidos pelo sistema produtor que capta 100,00 l/s no rio Santana, cujo tratamento é feito em ETA convencional. Esse sistema reforça ainda o abastecimento da sede municipal de Paty do Alferes com 22,42 l/s.

A demanda atual calculada de Miguel Pereira é da ordem de 54,00 l/s e de Governador Portela, estimada em 23,00 l/s, totalizando 77,00 l/s, o que indica que o sistema produtor, é suficiente para atender às demandas atuais destas duas localidades e ainda derivar 22,00 l/s para Paty do Alferes.

A cidade de Paty do Alferes é servida por um sistema de abastecimento de água composto de duas captações, uma no Córrego dos Marmelos que aduz uma vazão de 50,00 l/s e uma no Ribeirão dos Palmares que aduz uma vazão de 20,00 l/s, ambas alimentam uma estação de tratamento convencional com capacidade de tratar a vazão de 60,00 l/s, sendo, desta forma, distribuída à população. Recebe atualmente um reforço proveniente do sistema Miguel Pereira, da ordem de 22,42 l/s, totalizando a vazão de 82,42 l/s.

As demandas atuais destas localidades, Miguel Pereira e Paty do Alferes, incluindo Governador Portela, é de 159,00 l/s, o que indica ser suficiente para o atendimento até o ano de 2020, devendo suas produções de água ser aumentadas em 15,00 l/s para o atendimento até o ano de 2030, quando a demanda total será de 185,00 l/s.

As vazões consideradas são:

Vazões	(l/s)
Tratada (ANA)	160,00
Captada (ANA)	170,00
Calculada (2010)	141,49
Calculada (2030)	237,53

Obs: O sistema é operado e mantido pela Cedae.

3.2.6. Sistema Cordeiro – Cantagalo

- **Características Gerais**

Os municípios de Cordeiro e Cantagalo situam-se na Região Hidrográfica RH - VII do Rio Dois Rios. De acordo com os dados do CENSO/2010 do IBGE, apresentam os seguintes dados populacionais:

Municípios	População Urbana das Sedes (2010)
Cordeiro	19.862
Cantagalo	10.527
Total	**30.389**

- **Abastecimento de água**

As populações atendidas por abastecimento de água são estimadas em;

Cordeiro: 18.869 habitantes, correspondendo a um índice de 95 % de atendimento.

Cantagalo: 7.369 habitantes, correspondendo a um índice de 70 % de atendimento.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, as cidades são servidas por um sistema de abastecimento de água integrado, composto de uma captação no Rio Macuco que aduz uma vazão de 120,00 l/s a uma estação de tratamento convencional.

A cidade de Cordeiro possui um sistema isolado composto de uma captação nos Poços de Cordeiro que aduzem uma vazão de 10,00 l/s a um tratamento por cloração com capacidade de tratar a vazão de 10,00 l/s.

A demanda atual calculada para as duas localidades é da ordem de 77,00 l/s, o que indica que o sistema produtor disponibilizando uma vazão de 130,00 l/s é suficiente para atender à demanda aproximadamente até o ano de 2025, ocasião em que deverá ser ampliado em mais 5,00 l/s, capaz de alcançar o ano de 2030, quando a demanda será de 132,24 l/s.

As vazões consideradas são:

Vazões	(l/s)
Tratada (ANA)	130,00
Captada (ANA)	130,00
Calculada (2010)	83,81
Calculada (2030)	121,39

Obs: Os sistemas são operados e mantidos pela Cedae.

3.2.7. Sistema Aperibé - Itaocara

- **Características Gerais**

O município de Aperibé situa-se na Região Hidrográfica RH - IX Baixo Paraíba do Sul e o município de Itaocara, na Região Hidrográfica RH - VII - Dois Rios.

De acordo com o CENSO/2010 do IBGE, apresentam os seguintes dados populacionais:

Municípios	População Urbana das Sedes (2010)
Aperibé	8.878
Itaocara	12.650
Total	**21.528**

- **Abastecimento de água**

A população atendida por abastecimento de água em Aperibé é estimada em 7.369 habitantes, correspondendo a um índice de 83 % de atendimento.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, Aperibé é servida por um sistema de abastecimento de água composto de uma captação no rio Pomba que aduz uma vazão de 41,10 l/s atendendo também a Itaocara e uma estação de tratamento compacta, exclusiva para Aperibé, com capacidade de tratar a vazão de 25,0 l/s.

A população atendida por abastecimento de água em Itaocara é estimada em 11.132 habitantes, correspondendo a um índice de 88 % de atendimento.

O sistema de abastecimento de água de Itaocara é composto de uma captação no Rio Paraíba do Sul que aduz uma vazão de 80,00 l/s a uma estação de tratamento convencional com capacidade de tratar a vazão de 70,00 l/s.

Os dois sistemas são integrados, abastecendo os municípios de Aperibé e Itaocara e a localidade de Funil situada no município de Cambuci, disponibilizando uma vazão da ordem de 136,00 l/s

A demanda atual calculada das três localidades é da ordem de 62,00 l/s e a futura chegará a 104,00 l/s, o que indica que o sistema produtor, disponibilizando 136,00 l/s é suficiente para o atendimento das cidades até o ano de 2030.

As vazões consideradas são:

Vazões	(l/s)
Tratada (ANA)	136,00
Captada (ANA)	136,00
Calculada (2010)	76,79
Calculada (2030)	103,21

Obs: O sistema integrado é operado e mantido pela Cedae.

3.2.8. Região Metropolitana do Rio de Janeiro

- **Características Gerais**

A Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro é composta pelos seguintes municípios: Itaguaí, Seropédica, Queimados, Japeri, Paracambi, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Tanguá, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias, Belford Roxo, Mesquita, São João de Meriti, Nilópolis, Maricá, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro.

Sua área territorial perpassa duas Regiões Hidrográficas: a RH-II Guandu, com 1.432.898 habitantes e a RH-V Baía de Guanabara, com 9.994.451 habitantes, totalizando 11.427.349 habitantes, situados nas sedes municipais, de acordo com os dados do CENSO/2010 do IBGE.

- **Abastecimento de água**

A população atendida por abastecimento de água na RMERJ é estimada em 10.157.770 habitantes, correspondendo a um índice de 88,89 % de atendimento.

A vazão total produzida na RMERJ por todos os sistemas alcança o valor de 55.300 l/s, insuficiente para o atendimento à demanda atual do conjunto das localidades, cujo valor alcança aproximadamente 58.300 l/s, devendo ser ampliado em 25.000 l/s para o atendimento até o ano de 2030, quando a demanda da Região Metropolitana do Rio de Janeiro chegará a 80.300 l/s.

4. ALCANCE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A avaliação do alcance ou capacidade de atendimento dos sistemas produtores de água para cada localidade, considerados isolados ou para um conjunto de cidades, no caso de sistemas integrados, foi feita a partir dos dados existentes no Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água. Este documento fornece os dados básicos dos sistemas de abastecimento de água, capazes de permitir a análise e avaliação dos alcances das produções atuais e futuras de água.

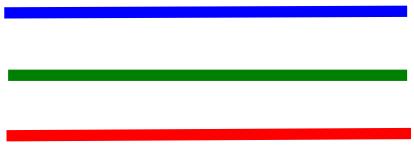
As vazões disponíveis atualmente para cada localidade foram comparadas com as demandas atuais e futuras, permitindo, desta forma, a identificação dos alcances das produções de água ao longo do tempo e ainda o prazo em que as ampliações, sejam das captações ou das ETAs, deverão ser efetuadas.

Para facilitar o entendimento, foram elaboradas tabelas com as vazões disponíveis, as demandas e os alcances dos sistemas representados por barras coloridas, com a seguinte convenção:

PRODUÇÃO SUFICIENTE

ETA INSUFICIENTE

PRODUÇÃO INSUFICIENTE



- A produção suficiente existe quando, tanto a ETA, como a captação, têm capacidade para o atendimento até o ano de 2030.

- A ETA é insuficiente quando existe capacidade suficiente de adução e necessidade de ampliação da ETA

- A produção é insuficiente quando a adução é inferior à demanda, sendo a ETA suficiente ou não para o atendimento até o final do plano, caso em que a ETA deve ser ampliada.

As tabelas indicam ainda, no caso de ampliações, tanto das unidades de captação, como da ETA, o ano em que estas obras deverão ocorrer.

As tabelas 4.1 e 4.2, a seguir, apresentam as vazões disponíveis, as demandas de água, avaliadas dentro dos critérios estabelecidos, divididas por sistemas de abastecimento isolados e integrados, respectivamente, por ano de ocorrência sem redução das perdas físicas, os alcances dos sistemas no tempo e as ações necessárias.

Tabela 4.1 - Demandas de Água, Alcances dos Sistemas no Tempo e as Ações Necessárias.

Nota: Vazão aduzida refere-se à vazão captada no manancial e a vazão distribuída, à vazão após tratamento.

Regiões Hidrográfica	Municípios	Vazão Distribuída (l/s)	Vazão Aduzida (l/s)	Demandas de Água - Sistemas Isolados					Ações
				2010	2015	2020	2025	2030	
RH-I Baía Ilha Grande	Paraty	65,00	65,00	81,10	92,50	109,50	127,30	145,86	Aumentar a produção em 80,00 l/s
	Angra dos Reis	273,00	273,00	236,64	284,43	330,23	437,66	487,11	Aumentar a produção em 220,00 l/s a partir de 2015
Totais		**338,00**	**338,00**	**317,74**	**376,93**	**439,73**	**564,97**	**632,98**	

Regiões Hidrográficas	Municípios	Vazão Distribuída (l/s)		Vazão Aduzida (l/S)	Demandas de Água - Sistemas Isolados					Ações
					2010	2015	2020	2025	2030	
RH-II Guandu	Mangaratiba	80,00		80,00	42,31	57,88	88,19	104,96	124,54	Aumentar a produção em 50,00 l/s a partir de 2015
	Eng. Paulo de Frontin	23,00		27,00	8,07	8,11	10,51	14,08	17,67	Produção suficiente
	Mendes	61,11		79,72	41,01	43,17	51,26	68,81	79,55	Aumentar a capacidade da ETA em 20,00 L/S
	Piraí	40,00		115,00	42,43	45,13	47,66	49,50	50,97	Aumentar a capacidade da ETA em 10,00 L/S
	Rio Claro	15,00		16,00	9,45	10,20	14,24	17,04	20,01	Aumentar a produção em 10,00 l/s a partir de 2020
	Itaguaí	Sistema Guandu/Lajes	7.425,00	7.425,00	7.540,78	7.892,89	9.075,45	9.576,47	10.070,88	Aumentar a produção em 3.000,00 l/s
	Seropédica									
	Queimados									
	Japeri									
	Paracambi									
	Rio de Janeiro (17,3%)									
Totais		**7.667,60**		**7.742,72**	**7.684,05**	**8.057,38**	**9.287,32**	**9.830,85**	**10.363,63**	

Regiões Hidrográficas	Municípios	Vazão Distribuída (l/s)	Vazão Aduzida (l/s)	Demandas de Água - Sistemas Isolados					Ações
				2010	2015	2020	2025	2030	
RH-III Médio Paraíba do Sul	Itatiaia	56,00	56,00	120,14	136,97	153,11	168,60	183,49	Aumentar a produção em 120,00 l/s
	Resende	510,26	538,06	318,67	365,24	396,00	415,16	478,38	Produção suficiente
	Porto Real	90,00	90,00	47,64	66,70	68,38	69,01	69,24	Produção suficiente
	Quatis	38,00	49,00	33,66	36,30	40,87	43,42	45,88	Aumentar a capacidade da ETA em 10 l/S
	Barra Mansa	611,00	611,00	917,81	953,86	1.007,54	1.041,35	1.073,85	Aumentar a produção em 500,00 l/s
	Volta Redonda	2.000,00	2.000,00	1.412,04	1.439,68	1.460,04	1.474,90	1.485,66	Produção suficiente
	Pinheiral	50,00	62,00	74,53	76,13	86,40	86,77	86,93	Aumentar a produção em 30,00 l/s
	Valença	180,00	205,00	188,87	194,39	206,50	220,28	222,98	Aumentar a produção em 25,00 l/s a partir de 2015
	Rio das Flores	8,22	8,22	8,61	9,55	10,45	11,31	12,14	Aumentar a produção em 10,00 l/s
	Com. Levy Gasparian	47,73	62,73	23,45	25,58	27,56	29,51	31,39	Produção suficiente
	Barra do Piraí	215,00	235,00	263,21	282,10	308,99	344,09	362,20	Aumentar a produção em 200,00 l/s
	Miguel Pereira/Paty do Alferes	160,00	170,00	86,62	97,34	120,01	148,68	170,37	Produção suficiente
	Vassouras	60,00	90,00	66,54	69,45	78,71	86,42	99,02	Aumentar a produção em 10,00 l/s a partir de 2020 e a capacidade da ETA em 40,00 l/s
	Paraíba do Sul	80,00	120,00	48,55	61,45	74,23	80,29	86,12	Produção suficiente
	Três Rios	270,00	270,00	317,20	332,10	346,37	360,07	373,24	Aumentar a produção em 110,00 l/s
Totais		**4.376,21**	**4.567,01**	**3.927,53**	**4.146,83**	**4.385,17**	**4.579,88**	**4.780,91**	

Nota: A sede de Barra do Piraí está contida 50% na RH-II e 50% na RH-III

Regiões Hidrográficas	Municípios	Vazão Distribuída (l/s)	Vazão Aduzida (l/s)	Demandas de Água - Sistemas Isolados					Ações
				2010	2015	2020	2025	2030	
RH-IV Piabanha	Areal	22,22	26,39	27,39	34,32	36,58	38,75	40,84	Aumentar a produção em 15,00 l/s
	Teresópolis	685,00	685,00	515,10	543,51	604,31	702,20	731,77	Aumentar a Produção em 50,00 l/s a partir de 2020
	S. José V. de Rio Preto	14,00	14,00	22,52	23,91	29,46	30,95	32,39	Aumentar a Produção em em 20,00 l/s
	Sumidouro	10,00	16,00	2,99	3,24	6,33	10,13	14,32	Produção suficiente. Aumentar a capacidade da ETA em 5,00 l/s
	Carmo	45,00	48,00	42,22	45,22	50,09	52,96	55,72	Aumentar a Produção em 10,00 l/s
	Sapucaia	20,00	20,00	13,57	14,43	15,50	16,30	17,04	Produção suficiente
	Petrópolis	960,00	1.085,00	826,08	849,13	965,88	1.088,33	1.113,20	Aumentar a produção e tratamento em 150,00 l/s a partir de 2015
Totais		**1.756,22**	**1.894,39**	**1.449,86**	**1.513,75**	**1.708,14**	**1.939,63**	**2.005,28**	

Regiões Hidrográficas	Municípios	Vazão Distribuída (l/s)		Vazão Aduzida (l/S)	Demandas de Água - Sistemas Isolados					Ações
					2010	2015	2020	2025	2030	
RH-V Da Baía de Guanabara	Niterói	Sistema Imunana/ Laranjal	5.500,00	5.500,00	7.658,63	9.652,73	10.521,44	11.669,68	12.172,16	Aumentar a produção em 7.000,00 l/s
	São Gonçalo									
	Itaboraí									
	Tanguá	27,80		27,80	63,26	68,49	95,78	109,74	129,24	Aumentar a produção em 110,00 l/s
	Guapimirim	110,00		110,00	101,82	129,89	238,87	314,62	379,48	Aumentar a produção em 270,00 l/s a partir de 2015
	Magé	80,00		80,00	166,64	174,77	199,42	200,47	223,42	Aumentar a produção em 150,00 l/s
	Maricá	88,00		88,00	78,45	117,04	165,73	211,17	244,68	Aumentar a produção em 160,00 l/s a partir de 2015
	Rio Bonito	165,00		165,00	97,43	106,07	117,02	123,91	145,10	Produção suficiente
	Cachoeiras de Macacu	500,00		500,00	70,81	72,44	73,42	73,98	74,31	Produção suficiente
	Duque de Caxias	Sistema Guandu/Lages/Acari	42.075,00	42.075,00	42.387,87	44.667,79	51.094,20	53.839,25	56.703,89	Aumentar a produção em 15.000,00 l/s
	Belford Roxo									
	Mesquita									
	São João de Meriti									
	Nilópolis									
	Nova Iguaçu									
	Rio de Janeiro (82,7%)									
Totais		**48.545,80**		**48.545,80**	**50.624,89**	**54.989,22**	**62.505,87**	**66.542,83**	**70.072,28**	

Regiões Hidrográficas	Municípios	Vazão Distribuída (l/s)		Vazão Aduzida (l/s)	Demandas de Água - Sistemas Isolados					Ações
					2010	2015	2020	2025	2030	
RH-VI Lagos São João	Casimiro de Abreu	40,00		74,40	25,12	27,50	32,38	59,59	84,70	Aumentar a produção em 10,00 l/s a partir de 2020 e a ETA em 45,00 l/s
	Silva Jardim	Sistema Águas de Juturnaíba	1.100,00	1.100,00	479,50	504,40	538,62	566,27	575,64	Produção suficiente
	Araruama									
	Saquarema									
	Cabo Frio	Sistema Prolagos	1.120,00	1.120,00	1.345,08	1.472,10	1.580,48	1.723,34	1.805,52	Aumentar a produção em 700,00 l/s
	Armação dos Búzios									
	Iguaba Grande									
	São Pedro da Aldeia									
	Arraial do cabo									
Totais		**2.220,00**		**2.294,40**	**1.849,70**	**2.004,00**	**2.151,48**	**2.349,20**	**2.465,85**	

Regiões Hidrográficas	Municípios	Vazão Distribuída (l/s)	Vazão Aduzida (l/s)	Demandas de Água - Sistemas Isolados					Ações
				2010	2015	2020	2025	2030	
RH-VII Dois Rios	Bom Jardim	45,00	45,00	22,10	23,69	32,10	38,50	47,58	Aumentar a produção em 5,00 l/s a partir de 2025
	Duas Barras	7,50	7,50	3,40	3,55	5,31	8,12	10,95	Aumentar a produção em 8,00 l/s a partir de 2020
	Macuco	20,00	20,00	12,45	13,43	14,98	16,10	17,27	Produção suficiente
	Cordeiro/Cantagalo	130,00	130,00	76,60	87,62	99,07	103,19	108,85	Produção suficiente
	Itaocara	70,00	70,00	40,53	42,21	47,53	54,24	55,42	Produção suficiente
	São Sebastião do Alto	18,35	23,37	3,16	3,42	5,41	6,86	7,97	Produção suficiente
	Nova Friburgo	655,00	655,00	516,48	530,69	582,77	596,77	610,23	Produção suficiente
	Santa Maria Madalena	30,00	30,00	7,08	7,21	11,44	13,82	15,41	Produçãosuficiente
	São Fidelis	100,00	130,00	63,35	65,53	80,22	86,35	97,05	Produção suficiente
Totais		**1.075,85**	**1.110,87**	**745,13**	**777,34**	**878,85**	**923,95**	**970,73**	

Regiões Hidrográficas	Municípios	Vazão Distribuída (l/s)	Vazão Aduzida (l/s)	Demandas de Água - Sistemas Isolados					Ações
				2010	2015	2020	2025	2030	
RH-VIII Macaé das Ostras	Rio das Ostras	370,00	370,00	345,05	430,56	490,76	563,71	609,03	Aumentar a produção em 250,00 l/s
	Macaé	610,00	610,00	691,22	862,13	984,12	1.087,66	1.175,73	Aumentar a produção em 600,00 l/s
Totais		**980,00**	**980,00**	**1.036,27**	**1.292,69**	**1.474,87**	**1.651,37**	**1.784,75**	

Nota: A sede de Rio das Ostras está contida 30% na RH-VI e 70% na RH-VIII

Regiões Hidrográficas	Municípios	Vazão Distribuída (l/s)	Vazão Aduzida (l/s)	Demandas de Água - Sistemas Isolados					Ações
				2010	2015	2020	2025	2030	
RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	Quissamã	42,00	42,00	35,79	45,03	70,13	83,68	97,10	Aumentar a produção em 60,00 l/s a partir de 2015
	São João da Barra	135,00	155,00	93,06	171,55	312,99	404,58	547,39	Aumentar a produção em 400,00 l/s a partir de 2015
	Cardoso Moreira	35,00	38,00	13,66	14,67	19,98	25,40	34,70	Produção suficiente
	Italva	35,00	38,00	32,23	33,25	37,63	40,00	40,22	Aumentar a produção em 10,00 l/s a partir de 2015
	Cambuci	25,00	35,00	11,55	11,73	15,08	16,81	16,83	Produção suficiente
	Itaperuna	350,00	420,00	323,84	337,93	383,33	391,79	397,87	Produção suficiente
	São José de Ubá	12,00	13,00	4,30	4,95	8,22	10,69	14,39	Aumentar a produção em 5,00 l/s a partir de 2025
	Aperibé	66,00	66,00	21,27	22,79	25,66	32,38	32,92	Produção suficiente
	Santo Antônio de Pádua	150,00	150,00	82,90	82,99	91,22	91,23	91,23	Produção suficiente
	Natividade	50,00	60,00	27,60	29,18	38,25	44,52	46,45	Produção suficiente
	Miracema	90,00	95,00	83,40	84,04	93,10	93,28	93,37	Produção suficiente
	Laje do Muriaé	20,00	22,00	11,60	12,49	15,79	18,63	19,66	Produção suficiente
	Trajano de Morais	10,00	10,00	2,02	2,15	4,45	7,01	9,77	Produção suficiente
	Conceição do Macabu	55,00	55,00	55,22	56,88	58,04	58,83	59,36	Aumentar a produção em 5,00 l/s e partir de 2015
	Carapebus	12,50	12,50	9,62	10,85	18,72	29,43	40,38	Aumentar a produção em 30,00 l/s a partir de 2015
	Campos dos Goytacazes	1.326,00	1.625,00	1.766,90	1.978,49	2.103,36	2.198,87	2.288,50	Aumentar a produção em 700,00 l/s
	S. Francisco do Itabapoana	60,00	60,00	15,85	17,25	24,08	38,21	53,28	Produção suficiente
	Porciúncula	55,00	60,00	37,09	39,34	43,64	45,82	47,91	Produção suficiente
	Bom Jesus do Itabapoana	100,00	130,00	95,21	96,78	101,46	107,27	107,51	Produção suficiente
	Varre-Sai	5,00	15,00	8,79	9,62	12,60	15,66	17,78	Aumentar a produção em 5,00 l/s a partir de 2020
Totais		**2.633,50**	**3.101,50**	**2.731,91**	**3.061,96**	**3.477,73**	**3.754,08**	**4.056,64**	

Tabela 4.2 - Demandas de Água, Alcances dos Sistemas Isolados no Tempo e as Ações Necessárias.

Sistema	Regiões Hidrográficas	Produção de Água	Vazão Distribuída (l/s)	Vazão Aduzida (l/s)	Anos					Ações
					2010	2015	2020	2025	2030	
Guandu/Lajes/Acari	RH-II Do Guandu e RH-V Da Baía de Guanabara	Lajes, Acari e ETA Guandu Com Capacidade Atual	49.500,00	49.500,00						Aumentar a Produção em 18.000,00 l/s
		Demandas (l/s)			50.269,80	52.910,93	60.115,47	63.723,32	67.089,12	

Sistema	Regiões Hidrográficas	Produção de água	Vazão Distribuída (l/s)	vazão Aduzida (l/s)	Anos					Ações
					2010	2015	2020	2025	2030	
Imunana-Laranjal	RH-V Da Baía de Guanabara	ETA Laranjal com produção atual	5.500,00	5.500,00						Aumentar a Produção em 7.000,00 l/s
		Demandas (l/s)			7.658,63	9.652,73	10.521,44	11.669,68	12.172,16	

Sistema	Regiões Hidrográficas	Produção de água	Vazão Distribuída (l/s)	vazão Aduzida (l/s)	Anos					Ações
					2010	2015	2020	2025	2030	
Prolagos	RH-VI Dos Lagos e São João	ETA Prolagos com produção atual	1.120,00	1.120,00						Aumentar a Produção em700,00 l/s
		Demandas (l/s)			1.345,08	1.472,10	1.580,48	1.723,34	1.805,52	

Sistema	Regiões Hidrográficas	Vazão Distribuída (l/s)	vazão Aduzida (l/s)	Anos					Ações
				2010	2015	2020	2025	2030	
Águas de Juturnaíba	RH-VI Dos Lagos e São João	1.100,00	1.100,00						Produção Suficiente
	Demandas (l/s)			479,50	504,40	538,62	566,27	575,64	

Sistema	Regiões Hidrográfica	Vazão Distribuída (l/s)	Vazão Aduzida (l/s)	Anos					Ações
				2010	2015	2020	2025	2030	
Miguel Pereira / Paty do Alferes	RH-III Do Médio Paraíba do Sul	160,00	170,00						Produção Suficiente
		Demandas (l/s)		86,62	97,34	120,01	148,68	170,37	

Sistema	Regiões Hidrográfica	Vazão Distribuída (l/s)	Vazão Aduzida (l/s)	Anos					Ações
				2010	2015	2020	2025	2030	
Cordeiro / Cantagalo	RH-VII Do Rio Dois Rios	130,00	130,00						Produção Suficiente
		Demandas (l/s)		76,60	87,62	99,07	103,19	108,85	

Sistema	Regiões Hidrográfica	Vazão Distribuída (l/s)	Vazão Aduzida (l/s)	Anos					Ações
				2010	2015	2020	2025	2030	
Aperibé / Itaocara	RH-IX-Do Baixo Paraíba do Sul / RH-VII Do Rio Dois Rios	136,00	136,00						Produção Suficiente
		Demandas (l/s)		61,81	65,00	73,19	86,62	88,34	

Sistema	Regiões Hidrográficas	Produção de Água (l/s)	Vazão Distribuída (l/s)	Vazão Aduzida (l/s)	Anos					Ações
					2010	2015	2020	2025	2030	
Região Metropolitana do Rio de Janeiro	Região Metropolitana do Rio de Janeiro	Guandu / Lajes / Acari	49.500,00	49.500,00	50.269,80	52.910,93	60.115,47	63.723,32	67.089,12	Aumentar a Produção em 15.000l/s
		Imunana / Laranjal	5.500,00	5.500,00	7.658,63	9.652,73	10.521,44	11.669,68	12.172,16	Aumentar a Produção em 7.000,00 l/s
		Tanguá	27,80	27,80	63,26	68,49	95,78	109,74	129,24	Aumentar a Produção em 110,00 l/s
		Guapimirim	60,00	110,00	101,82	129,89	238,87	314,62	379,48	Aumentar a Produção em 270,00 l/s a partir de 2015
		Magé	80,00	80,00	166,64	174,77	199,42	200,47	223,42	Aumentar a Produção em 150,00 l/s
		Maricá	88,00	88,00	78,45	117,04	165,73	211,17	244,68	Aumentar a Produção em 160,00 l/s a Partir de 2015
		Totais	55.255,80	55.305,80	58.338,59	63.053,85	71.336,70	76.229,00	80.238,10	

A figura 4.1 a seguir apresenta, em forma gráfica, a situação das Regiões Hidrográficas em termos de atendimento dos sistemas de abastecimento de água.

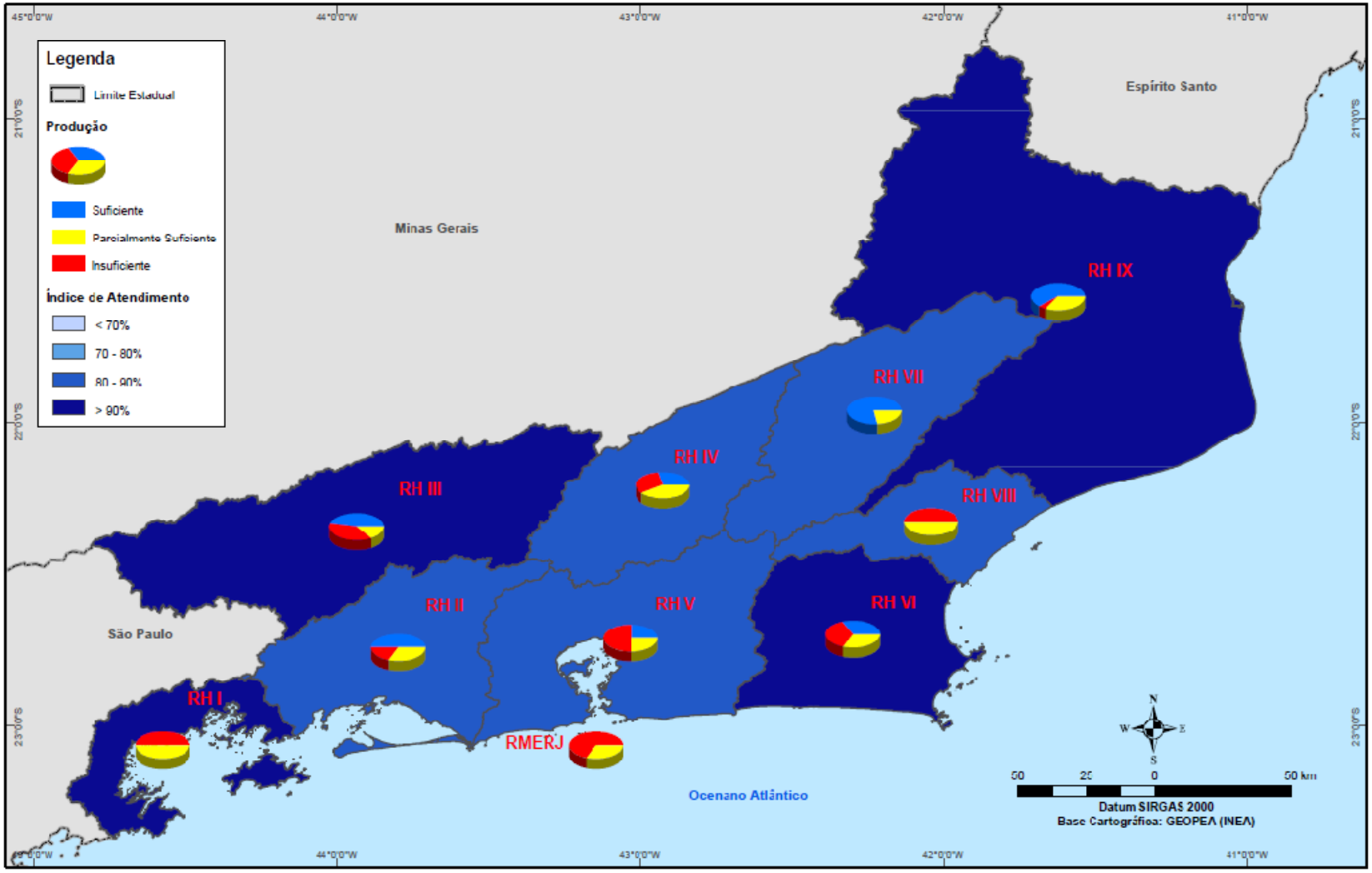


Figura 4.1 - Níveis de atendimento dos sistemas de abastecimento de água por Regiões Hidrográficas.

5. AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Capítulo anterior avaliou os alcances dos sistemas de abastecimento de água isolados e integrados, considerando as capacidades de abastecimento de água, aduzidas e distribuídas às populações, classificando os sistemas de produção como suficientes ou insuficientes em relação às estruturas de captação ou às estações de tratamento.

O presente capítulo analisa apenas os sistemas em que se constatou a insuficiência de produção de água, permitindo avaliar os acréscimos de vazão necessários ao suprimento de água das localidades até o final do plano e a época em que as obras de ampliação deverão ser implementadas.

Esses acréscimos de vazão poderão ou não ser suportados pelos mananciais que atualmente abastecem cada localidade. Caso não atendam, serão apresentadas alternativas de mananciais capazes de satisfazer o complemento das demandas.

As informações apresentadas no capítulo anterior em relação ao alcance dos sistemas, complementadas com a avaliação das fontes alternativas, indicam que, para o universo das noventa e duas sedes municipais avaliadas, trinta e um sistemas de produção atendem até o final do plano; trinta e três sistemas deverão ter suas produções aumentadas ao longo do período até 2030 e vinte e oito sistemas são insuficientes, necessitando ampliações imediatas.As ampliações poderão ser feitas nas estruturas de captação e/ou no tratamento mantendo os mesmos mananciais quando são suficientes. Caso contrário, são sugeridos mananciais alternativos conforme apresentados a seguir.

As tabelas 5.1 e 5.2 apresentam as necessidades de água diferenciando o aumento da produção imediatamente ou longo do tempo, para os sistemas isolados e integrados de abastecimento de água por Região Hidrográfica,

Tabela 5.1 – Necessidades de Produção de Água para os Sistemas de Abastecimento de Água por Região Hidrográfica

Regiões Hidrográfica	Municípios	Ações
RH-I Baía Ilha Grande	Paraty	Aumentar a produção em 80,00 l/s
	Angra dos Reis	Aumentar a produção em 220,00 l/s a partir de 2015

Regiões Hidrográficas	Municípios	Ações
RH-II Guandu	Mangaratiba	Aumentar a produção em 50,00 l/s a partir de 2015
	Rio Claro	Aumentar a produção em 10,00 l/s a partir de 2020
	Itaguaí	Aumentar a produção em 3.000,00 l/s
	Seropédica	
	Queimados	
	Japeri	
	Paracambi	
	Rio de Janeiro (17,3%)	

Regiões Hidrográficas	Municípios	Ações
RH-III Médio Paraíba do Sul	Itatiaia	Aumentar a produção em 120,00 l/s
	Barra Mansa	Aumentar a produção em 500,00 l/s
	Pinheiral	Aumentar a produção em 30,00 l/s
	Valença	Aumentar a produção em 25,00 l/s a partir de 2015
	Rio das Flores	Aumentar a produção em 10,00 l/s
	Barra do Piraí	Aumentar a produção em 200,00 l/s
	Vassouras	Aumentar a produção em 10,00 l/s a partir de 2020 e a capacidade da ETA em 40,00 l/s
	Três Rios	Aumentar a produção em 110,00 l/s

Regiões Hidrográficas	Municípios	Ações
RH-IV Piabanha	Areal	Aumentar a produção em 15,00 l/s
	Teresópolis	Aumentar a Produção em 50,00 l/s a partir de 2020
	S. José V. de Rio Preto	Aumentar a Produção em em 20,00 l/s
	Carmo	Aumentar a Produção em 10,00 l/s
	Petrópolis	Aumentar a produção e tratamento em 150,00 l/s a partir de 2015

Regiões Hidrográficas	Municípios	Ações
RH-V Da Baía de Guanabara	Niterói	Aumentar a produção em 7.000,00 l/s
	São Gonçalo	
	Itaboraí	
	Tanguá	Aumentar a produção em 110,00 l/s
	Guapimirim	Aumentar a produção em 270,00 l/s a partir de 2015
	Magé	Aumentar a produção em 150,00 l/s
	Maricá	Aumentar a produção em 160,00 l/s a partir de 2015
	Duque de Caxias	Aumentar a produção em 15.000,00 l/s
	Belford Roxo	
	Mesquita	
	São João de Meriti	
	Nilópolis	
	Nova Iguaçu	
	Rio de Janeiro (82,7%)	

Regiões Hidrográficas	Municípios	Ações
RH-VI Lagos São João	Casimiro de Abreu	Aumentar a produção em 10,00 l/s a partir de 2020 e a ETA em 45,00 l/s
	Cabo Frio	Aumentar a produção em 700,00 l/s
	Armação dos Búzios	
	Iguaba Grande	
	São Pedro da Aldeia	
	Arraial do cabo	

Regiões Hidrográficas	Municípios	Ações
RH-VII Dois Rios	Bom Jardim	Aumentar a produção em 5,00 l/s a partir de 2025
	Duas Barras	Aumentar a produção em 8,00 l/s a partir de 2020

Regiões Hidrográficas	Municípios	Ações
RH-VIII Macaé das Ostras	Rio das Ostras	Aumentar a produção em 250,00 l/s
	Macaé	Aumentar a produção em 600,00 l/s

Nota: A sede de Rio das Ostras está contida 30% na RH-VI e 70% na RH-VIII

Regiões Hidrográficas	Municípios	Ações
RH-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	Quissamã	Aumentar a produção em 60,00 l/s a partir de 2015
	São João da Barra	Aumentar a produção em 400,00 l/s a partir de 2015
	Italva	Aumentar a produção em 10,00 l/s a partir de 2015
	São José de Ubá	Aumentar a produção em 5,00 l/s a partir de 2025
	Conceição do Macabu	Aumentar a produção em 5,00 l/s e partir de 2015
	Carapebus	Aumentar a produção em 30,00 l/s a partir de 2015
	Campos dos Goytacazes	Aumentar a produção em 700,00 l/s
	Varre-Sai	Aumentar a produção em 5,00 l/s a partir de 2020

Tabela 5.2 – Necessidades de Produção de Água para os Sistemas Integrados de Abastecimento de Água por Região Hidrográfica

Sistema	Regiões hidrográficas	Ações
Guandu/Lajes/Acarí	**RH-II Guandu e RH-V Baía de Guanabara**	**Aumentar a produção em 18.000,00 l/s**

Sistema	Regiões Hidrográficas	Ações
Imunana-Laranjal	RH-V Da Baía de Guanabara	Aumentar a Produção em 7.000,00 l/s

Sistema	Regiões Hidrográficas	Ações
Prolagos	RH-VI Dos Lagos e São João	Aumentar a Produção em700,00 l/s

Sistema	Regiões hidrográficas	Sistemas/Municípios	Ações
Região Metropolitana do Rio de Janeiro	RH-II Guiandu e RH-V Baía de Guanabara	Guandu/Lajes/Acarí	Aumentar a produção em 18.000 l/S
		Imunana/Laranjal	Aumentar a produção em 7.000 l/S
		Tanguá	Aumentar a produção em 170 l/s
		Guapimirim	Aumentar a produção em 240,00 l/s a partir de 2015
		Magé	Aumentar a produção em 265,00 l/s
		Maricá	Aumentar a produção em 125,00 l/s a partir de 2015

6. AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS MANANCIAIS ABASTECEDORES E ALTERNATIVOS

Este capítulo apresenta, primeiramente, a avaliação quantitativa dos mananciais atuais ou alternativos que suscita dúvidas quanto às suas disponibilidades hídricas frente às necessidades de atendimento e, em seguida, as indicações dos mananciais disponíveis para todos os sistemas em termos de produção de água, levando-se em consideração as recomendações contidas no Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água (ANA/2010).

Os mananciais cujas disponibilidades hídricas são reconhecidamente suficientes para atender às demandas atuais e futuras, tais como os rios Paraíba do Sul[3], Muriaé e Macaé, não foram avaliados.

A avaliação das disponibilidades hídricas foi feita com base na metodologia apresentada a seguir.

6.1. Cálculo das disponibilidades Hídricas dos Mananciais

Para avaliação da disponibilidade hídrica foi utilizada a vazão mínima média de sete dias de duração e dez anos de recorrência – $Q_{7,10}$, utilizada pelo estado como vazão de referência para as solicitações de outorga. Assim, nas análises da relação entre demanda e disponibilidade dos mananciais existentes e alternativos, foi considerado um valor de 50% da $Q_{7,10}$, que representa a vazão máxima outorgável nos rios estaduais.

Para o cálculo da disponibilidade hídrica dos rios localizados na bacia do rio Paraíba do Sul (sub-bacia 58) foi utilizado o estudo de regionalização hidrológica da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM (2003). Para os rios da sub-bacia 59, região litorânea do ERJ, a disponibilidade hídrica foi calculada com base nos estudos hidrológicos realizados no âmbito do PERHI, relatório RT-01.

O quadro 6.1.1 apresenta a avaliação entre as demandas e disponibilidades hídricas dos mananciais mais críticos e as alternativas de abastecimento nos casos em que o manancial não tenha vazão outorgável suficiente para atender à demanda até o ano de 2030.

Vale ressaltar que o rio Macuco, manancial do sistema Cordeiro/Cantagalo, foi considerado suficiente mesmo com vazão outorgável inferior à demanda futura prevista. Observa-se que atualmente a vazão utilizada já é superior que a vazão outorgável e o acréscimo previsto é de apenas 5 l/s (4% da vazão outorgável). Esse valor encontra-se na faixa de precisão do método utilizado para determinação das vazões.

No que diz respeito ao rio Santana, afluente do rio Guandu, a vazão outorgável calculada é muito inferior à demanda já utilizada, captada do rio Santana. Nessa situação, as metodologias existentes não refletem a disponibilidade da bacia e assim o manancial foi considerado suficiente.

[3] A análise em relação a este manancial estratégico para o Estado do Rio de Janeiro está apresentada no Capítulo 8 deste Relatório.

Quadro 6.1.1 - Disponibilidades Hídricas dos Mananciais mais Críticos e as Alternativas de Abastecimento

Muncípio	Manancial	Área (km^2)	Q 7,10 (l/s)	Vazão Outorgável (l/s)	Demanda futura (l/s)	Acréscimo (l/s)	Manancial alternativo
Angra dos Reis	Barragem Banqueta - Rio Japuiba	16,11	240,00	120,00	487,11	250,00	Os mananciais atuais não são suficientes. Indica-se, como manacial alternativo, o rio Bracuí, de acordo com o Atlas da ANA.
Angra dos Reis	Rio Cabo Severino	4,38	60,00	30,00			
Carmo	Córrego Monte Alegre	41,60	200,00	100,00	55,72	10,00	O Manancial atual é suficiente
Carapebus	Córrego Grande	19,06	97,00	48,50	40,38	30,00	O Manancial atual é suficiente
Cordeiro - Cantagalo	Rio Macuco	48,68	235,00	117,50	108,85	-	O Manancial atual é suficiente
Guapimirim	Rio Soberbo - Rio Macacu	7,46	55,00	27,50	379,48	270,00	Indica-se, como manacial alternativo o próprio rio Soberbo, captado mais à jusante, de acordo com o Atlas da ANA.
Itatiaia	Rio Campo Belo - Paraiba do Sul	46,53	420,00	210,00	183,49	120,00	Indica-se o rio Paraíba do Sul como manancial alternativo, caso necessário
Macaé	Rio Macaé	997,68	5.030,00	2.515,00	1.175,73	600,00	O manancial atual é suficiente
Magé	Rio da Cachoeria ou do Pico	8,26	61,00	30,50	223,42	150,00	O manancial atual não é suficiente. Indica-se como manaciais alternativos os rios Estrela, Suruí, Iriri e Macacu
Maricá	Rio Ubatiba	21,63	157,00	78,50	244,68	160,00	Indica-se, de acordo com o Atlas da ANA, como manacial alternativo, o Ubatiba, o Caceribu ou ainda o abastecimento por Juturnaíba.
Miguel Pereira - Paty de Alferes	Rio Santana	110,12	133,00	66,50	170,37	-	O manancial atual é suficiente
Nova Friburgo	Rio Grande de Cima	235,54	1.870,00	935,00	610,23	-	O manancial atual é suficiente
São José do Vale do Rio Preto	Rio Calçado?	25,99	380,00	190,00	32,39	20,00	O manancial atual é suficiente
Sumidouro	Rio Paquequer	254,59	1.000,00	500,00	14,32	-	O manancial atual é suficiente
Tanguá	Rio Caceribú	44,36	320,00	160,00	129,24	110,00	Indica-se, como manacial alternativo, o rio Caceribu ou ainda o abastecimento por Juturnaíba, de acordo com o Atlas da ANA.
Teresópolis	Rio Preto	269,31	1.810,00	905,00	731,77	50,00	O manancial atual é suficiente
Valença	Rio das Flores	158,10	1.440,00	720,00	222,98	25,00	O manancial atual é suficiente
Varre-Sai	Córrego Santa Cruz	8,24	60,00	30,00	17,78	5,00	O manancial atual é suficiente

6.2. Mananciais Abastecedores e Alternativos para os Sistemas Isolados e Integrados

Este item recomenda a utilização dos mananciais disponíveis, sejam atualmente utilizados ou alternativos, tanto para os sistemas isolados, como para os integrados, considerando as vazões aduzidas e as demandas previstas para o ano de 2030.

Apresenta ainda, o ano em que será necessária a ampliação e a vazão a ser adicionada ao sistema.

Vale ressaltar que é dada ênfase ao abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, principalmente ao futuro suprimento de água para os sistemas Guandu e Imunana-Laranjal.

O item divide-se em duas partes: a Parte 1 refere-se aos Sistemas Isolados, por Região Hidrográfica e a Parte 2, aos Sistemas Integrados.

6.2.1. Sistemas Isolados

6.2.1.1. Região Hidrográfica – RH - I Baía da Ilha Grande

Município	Paraty
Vazão Aduzida (l/s)	65,00
Demanda (2030)	145,86
Ampliação (l/s)	80,00
Período de Ampliação	Imediata
Mananciais disponíveis: aproveitamento do próprio córrego Pedra Branca, havendo disponibilidade ainda de utilização dos córregos Carrasquinho e Corisco e do rio Perequê-Açu.	

Município	Angra dos Reis
Vazão Aduzida (l/s)	273,00
Demanda (2030)	487,11
Ampliação (l/s)	220,00
Período de Ampliação	A partir de 2015
A complementação de 220,00 l/s poderá ser feita no rio Bracuí, como manancial alternativo (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água)	

6.2.1.2. Região Hidrográfica RH – II Guandu

Município	Mangaratiba
Vazão Aduzida (l/s)	80,00
Demanda (2030)	124,54
Ampliação (l/s)	50,00
Período de Ampliação	2015
A complementação de 50,00 l/s poderá ser feita no próprio rio do Saco.	

Município	Rio Claro
Vazão Aduzida (l/s)	16,00
Demanda (2030)	20,01
Ampliação (l/s)	10,00
Período de Ampliação	2020
A complementação de 10,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Piraí. (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água).	

6.2.1.3. Região Hidrográfica – RH - III Médio Paraíba do Sul

Município	Itatiaia
Vazão Aduzida (l/s)	56,00
Demanda (2030)	183,49
Ampliação (l/s)	120,00
Período de Ampliação	Imediata
A complementação de 120,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Campo Belo, havendo como alternativa o rio Paraíba do Sul.	

Município	Barra Mansa
Vazão Aduzida (l/s)	611,00
Demanda (2030)	1.073,65
Ampliação (l/s)	500,00
Período de Ampliação	Imediata
A complementação de 500,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Paraíba do sul	

Município	Barra do Piraí
Vazão Aduzida (l/s)	235,00
Demanda (2030)	362,20
Ampliação (l/s)	200,00
Período de Ampliação	imediata

A complementação de200 l/s poderá ser feita no próprio rio Paraíba do Sul

Nota: A sede de Barra do Piraí está contida 50% na RH-II e 50% na RH-III

Município	Pinheiral
Vazão Aduzida (l/s)	62,00
Demanda (2030)	86,93
Ampliação (l/s)	30,00
Período de Ampliação	Imediata

A complementação de 30,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Paraíba do Sul.

Município	Rio das Flores
Vazão Aduzida (l/s)	8,22
Demanda (2030)	12,14
Ampliação (l/s)	10,00
Período de Ampliação	Imediata

A complementação de 10,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Piraí. (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água).

Município	Valença
Vazão Aduzida (l/s)	205,00
Demanda (2030)	222,98
Ampliação (l/s)	25,00
Período de Ampliação	2015

A complementação de 25,00 l/s poderá ser feita no próprio rio das Flores.

Município	Vassouras
Vazão Aduzida (l/s)	90,00
Demanda (2030)	99,02
Ampliação (l/s)	10,00
Período de Ampliação	2020

A complementação de 10,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Paraíba do Sul.

Município	Três Rios
Vazão Aduzida (l/s)	270,00
Demanda (2030)	373,24
Ampliação (l/s)	110,00
Período de Ampliação	Imediata

A complementação de 110,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Paraíba do Sul.

6.2.1.4. Região Hidrográfica – RH - IV Piabanha

Município	Areal
Vazão Aduzida (l/s)	26,39
Demanda (2030)	40,84
Ampliação (l/s)	15,00
Período de Ampliação	Imediata

A complementação de 15 l/s poderá ser feita no próprio rio da Prata.

Município	Teresópolis
Vazão Aduzida (l/s)	685,02
Demanda (2030)	731,77
Ampliação (l/s)	50,00
Período de Ampliação	2020

A complementação de 50,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Preto. (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água).

Município	São José do V. Rio Preto
Vazão Aduzida (l/s)	14,00
Demanda (2030)	32,39
Ampliação (l/s)	20,00
Período de Ampliação	Imediata

A complementação de 20,00 l/s poderá ser feita no rio Calçado ou na nascente denominada Araponga. (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água)

Município	Carmo
Vazão Aduzida (l/s)	48,00
Demanda (2030)	55,72
Ampliação (l/s)	10,00
Período de Ampliação	2015

A complementação de 10,00 l/s poderá ser feita no córrego Monte Alegre ou no próprio rio Batalha (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água).

Município	Petrópolis
Vazão Aduzida (l/s)	1.085,00
Demanda (2030)	1.113,20
Ampliação (l/s)	150,00
Período de Ampliação	2015

A complementação de 150,00 l/s poderá ser feita com ampliações nos diversos mananciais atualmente abastecedores, dependendo do comportamento das tendências das demandas, principalmente na área de influência do córrego Maria Bonita (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água).

6.2.1.5. Região Hidrográfica – RH - V Baía de Guanabara

Município	Tanguá
Vazão Aduzida (l/s)	27,80
Demanda (2030)	129,24
Ampliação (l/s)	110,00
Período de Ampliação	Imediata

A complementação de 110,00 l/s poderá ser feita no rio Caceribu (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água) ou ainda pelo lago de Juturnaíba.

Município	Guapimirim
Vazão Aduzida (l/s)	110,00
Demanda (2030)	379,48
Ampliação (l/s)	270,00
Período de Ampliação	2015

A complementação de 270,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Soberbo (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água), no entanto, em ponto situado mais à jusante.

Município	Magé
Vazão Aduzida (l/s)	80,00
Demanda (2030)	223,42
Ampliação (l/s)	150,00 (*)
Período de Ampliação	2015

(*) A Cedae está construindo, com recursos do PAC, a ampliação da estação de tratamento com capacidade para tratar 300,00 l/s e captação de água no rio Roncador para o abastecimento dos bairros Centro, Roncador, Piedade, Vila Mara, BNH, Tênis Clube, Canal, Barbuda, Suruí e Praia de Mauá.

Considerando a implantação desta ETA, a complementação que será de 580,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Cachoeira. (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água), complementada com nova captação no rio Sertão.

Há alternativas nas bacias dos rios Estrela, Suruí, Sertão e Ririí, além do rio Macacu, em ponto distante 7 km do centro da localidade.

Município	Maricá
Vazão Aduzida (l/s)	88,00
Demanda (2030)	244,68
Ampliação (l/s)	160,00
Período de Ampliação	2015

A complementação de 160,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Ubatiba, no rio Caceribu (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água) ou ainda pelo lago de Juturnaíba.

6.2.1.6. Região Hidrográfica – RH - VI Lagos São João

Município	Casimiro de Abreu
Vazão Aduzida (l/s)	74,40
Demanda (2030)	84,70
Ampliação (l/s)	10,00
Período de Ampliação	2025

A complementação de 10,00 l/s poderá ser feita no rio Tenal, ou rio Novo Destino como manancial alternativo (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água).

6.2.1.7. Região Hidrográfica – RH - VII Rio Dois Rios

Município	Bom Jardim
Vazão Aduzida (l/s)	45,00
Demanda (2030)	47,58
Ampliação (l/s)	5,00
Período de Ampliação	2025

A complementação de 5,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Grande (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água).

Município	Duas Barras
Vazão Aduzida (l/s)	7,50
Demanda (2030)	10,95
Ampliação (l/s)	8,00
Período de Ampliação	2020

A complementação de 8,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Resende (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água).

6.2.1.8. Região Hidrográfica – RH - VIII Macaé e das Ostras

Município	Rio das Ostras
Vazão Aduzida (l/s)	370,00
Demanda (2030)	609,03
Ampliação (l/s)	250,00
Período de Ampliação	Imediata

A complementação de 250,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Macaé. (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água)

Nota: A sede de Rio das Ostras está contida 30% na RH-VI e 70% na RH-VIII

Município	Macaé
Vazão Aduzida (l/s)	610,00
Demanda (2030)	1.175,73
Ampliação (l/s)	600,00
Período de Ampliação	Imediata

A complementação de 600,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Macaé. (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água).

6.2.1.9. Região Hidrográfica – RH - IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

Município	Quissamã
Vazão Aduzida (l/s)	42,00
Demanda (2030)	97,10
Ampliação (l/s)	60,00
Período de Ampliação	2015

A complementação de 60,00 l/s poderá ser feita na própria Lagoa Feia.

Município	São João da Barra
Vazão Aduzida (l/s)	155,00
Demanda (2030)	547,39
Ampliação (l/s)	400,00
Período de Ampliação	2015

A complementação de 400,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Paraíba do Sul

Município	Italva
Vazão Aduzida (l/s)	38,00
Demanda (2030)	40,22
Ampliação (l/s)	10,00
Período de Ampliação	2015

A complementação de 10,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Muriaé.

Município	São José de Ubá
Vazão Aduzida (l/s)	13,00
Demanda (2030)	14,39
Ampliação (l/s)	5,00
Período de Ampliação	2025

A complementação de 5,00 l/s poderá ser feita no.rio Muriaé - Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água (ANA)).

Município	Conceição do Macabu
Vazão Aduzida (l/s)	55,00
Demanda (2030)	59,36
Ampliação (l/s)	5,00
Período de Ampliação	2015

A complementação de 15,00 l/s poderá ser feita no.rio Macabu - Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água (ANA).

Município	Carapebus
Vazão Aduzida (l/s)	12,50
Demanda (2030)	40,38
Ampliação (l/s)	30,00
Período de Ampliação	2015

A complementação de 30,00 l/s poderá ser feita no.córrego Grande, havendo ainda a alternativa de interligação ao sistema Macaé - Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água (ANA).

Município	Campos dos Goytacazes
Vazão Aduzida (l/s)	1.625,00
Demanda (2030)	2.288,50
Ampliação (l/s)	700,00
Período de Ampliação	Imediata
A complementação de 750,00 l/s poderá ser feita no próprio rio Paraíba do Sul.	

Município	Varre-Sai
Vazão Aduzida (l/s)	15,00
Demanda (2030)	17,78
Ampliação (l/s)	5,00
Período de Ampliação	2020
A complementação de 5,00 l/s poderá ser feita no próprio córrego Santa Cruz, complementado com a execução de poços artesianos, (Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água).	

6.2.2. Sistemas Integrados

6.2.2.1. Sistema Prolagos

Municípios	Cabo Frio, Armação dos Búzios, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia e Arraial do Cabo
Vazão Aduzida (l/s)	1.120,00
Demanda (2030)	1.805,52
Ampliação (l/s)	700,00
Período de Ampliação	Imediata
A complementação de 800,00 l/s poderá ser feita na própria represa de Juturnaíba.	

6.2.2.2. Sistema Guandu/Lajes/Acari

Resumidamente, o Sistema Guandu/Lajes/Acari produz, em conjunto, a vazão total de 49.400,00 l/s, sendo que a ETA Guandu tem capacidade para tratar a vazão de 47.000,00 l/s, desta forma, elevaria a vazão disponível para distribuição para 54.400,00 l/s aos municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Japeri, Nilópolis, São João de Meriti, Nova Iguaçu, Queimados, Rio de Janeiro e Mesquita.

A demanda atual calculada para as localidades atendidas pelo Sistema Guandu/Lajes/Acari é da ordem de 50.300 l/s, insuficiente para atender à demanda atual mesmo que a ETA seja utilizada em sua máxima capacidade de 47.000 l/s, elevando a disponibilidade de distribuição para 54.400,00 l/s. Portando há necessidade da ampliação da produção em de água em 18.000,00 l/s para o atendimento à demanda aproximada de 68.000 l/s até o ano de 2030, mantendo-se as condições atuais de perdas físicas e visando-se a universalização do atendimento.

Esta ampliação da produção somente poderá ser feita no sistema Guandu, uma vez que os sistemas Lajes e Acari não apresentam condições de ampliação. O primeiro é limitado pela capacidade da calha da Cedae e o segundo depende da sazonalidade das chuvas.

Esta complementação de 18.000,00 l/s permitirá que o sistema alcance vazões da ordem de 68.000 l/s por volta do ano de 2030, sendo 60.000,00 l/s captados no rio Guandu.

O estudo elaborado no âmbito do Plano Estratégico de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim, finalizado em 2006, concluiu que a vazão disponível é suficiente para atender à demanda prevista até o ano de 2025. Assim, a preocupação maior dos órgãos gestores do Estado do Rio de Janeiro deverá se concentrar na garantia da oferta hídrica oriunda da operação do Complexo Hidrelétrico de Lajes, viabilizado pela transposição das águas da bacia do rio Paraíba do Sul, conforme contido no capítulo 8.

A Cedae trabalha com meta de captar vazões totais da ordem de 80 m^3/s, já tendo ampliado a estrutura de tomada d'água para esta vazão e iniciado a construção da nova ETA, no mesmo local, prevista para tratar 36 m^3/s, em três etapas de 12 m^3/s. Ao final desta expansão a ETA Guandu terá capacidade para tratar a vazão total de 78,00 m^3/s.

Ressalta-se, conforme demonstrado no Capítulo 2, que as demandas poderão ser reduzidas em 10,3%, com a implantação de programas de redução de perdas físicas de água. Caso se obtenha essa ordem de redução, as vazões requeridas serão da ordem de 61.000 l/s em 2030, ao invés de 68.000 l/s.

6.2.2.3. Sistema Imunana – Laranjal

Resumidamente, o Sistema Imunana/Laranjal produz a vazão total de 5.500 l/s atendendo aos municípios de Niterói, São Gonçalo, Itaboraí e Ilha de Paquetá.

A demanda atual calculada para as localidades atendidas pelo Sistema Imunana/Laranjal é da ordem de 7.700 l/s, insuficiente para atender à demanda atual. Portando, há necessidade da ampliação da produção atual em 2.200 l/s, e para o ano de 2030 de 7.000,00 l/s quando serão necessários 12.500,00 l/s.

A ETA Laranjal atende somente às localidades de Niterói e São Gonçalo, sendo que Itaboraí é abastecido com água bruta derivada do sistema adutor. Deste modo, a ETA Laranjal, com capacidade de produzir 7.000,00 l/s, terá de ser ampliada em 3.000,00 l/s,

passando a tratar 10.000,00 l/s, completando a demanda de Niterói e São Gonçalo que atingirá 9.900,00 l/s em 2030.

Desta vazão, 2.800,00 l/s serão para Niterói e 7.100,00l/s para São Gonçalo, disponibilizando ainda 2.500,00 l/s para Itaboraí e adjacências. A demanda de Itaboraí poderá continuar sendo atendida pelas duas ETAs existentes, desde que readequadas às novas vazões.

Os estudos populacionais realizados no PERHI prevêem para a região abastecida pelo Sistema Imunana-Laranjal um contingente populacional superior a 3 milhões de habitantes, principalmente em função da implantação do Complexo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro (Comperj), além de outras indústrias de porte atraídas pelo desenvolvimento da região.

Ao mesmo tempo em que as tendências apontam para um crescimento populacional superior à media do Estado, a região já apresenta déficit na produção de água, como visto anteriormente.

Por todos estes motivos, justifica-se a avaliação de outras fontes de abastecimento de água, visando, não só o período considerado, como também, o atendimento para além do horizonte de planejamento do PERHI.

Utilizou-se como critério de avaliação fontes de abastecimento situadas em um raio de 100 km do centro de distribuição, que poderão ser utilizadas parcial ou integralmente dependendo da evolução e distribuição destas demandas ao longo do tempo.

Essas fontes ou mananciais abastecedores podem ser classificados, de acordo com suas características, como de utilização prioritária ou complementares.
Alternativa prioritária:

- Rio Guapi-Açu;

Alternativas complementares:

- Reservatório de Juturnaíba;
- Reservatório de Lajes;
- Rio Grande.

A seguir são apresentados alguns dados técnicos sobre as alternativas consideradas:

- **Prioritária: rio Guapi-Açu**

Essa alternativa é a que apresenta maior viabilidade técnica para o reforço do abastecimento de água do Sistema Imunana-Laranjal, tendo sido a escolhida pelo Governo do Estado para implantação imediata. Essa alternativa possui como vantagens a proximidade do centro consumidor, a disponibilidade hídrica do manancial e a possibilidade de adução por gravidade, motivos pelos quais também é a indicada por este estudo. À época da conclusão desse relatório o projeto executivo desta solução estava em elaboração.

O projeto consiste na construção de uma barragem de terra no rio Guapi-Açú, cujas principais características técnicas são apresentadas a seguir:

Do manancial (no eixo da barragem):

- $Q_{7,10}$ = 3,20 m^3/s
- MLT = 10,05 m^3/s
- Q reg. = 6,60 m^3/s
- Gr = 65,7 % (grau de regularização)
- AD = 5,00 m^3/s (Incremento da disponibilidade hídrica)
- Área inundável = 291,5 km^2
- Desnível = 1.085 m

Da barragem:

- Coordenadas: latitude: 22º 33' 36" – longitude: 42º 50' 45"
- Cota da soleira = 18,00 m
- Volume útil = 84 milhões de m^3
- Volume morto = 9 milhões de m^3
- Volume total = 93 milhões de m^3

- **Complementar: reservatório de Juturnaíba**

Esta alternativa prevê o uso futuro das águas do reservatório de Juturnaíba para o reforço do abastecimento do sistema Imunana-laranjal além do horizonte de planejamento do PERHI. Cabe lembrar que a região leste da Baía de Guanabara já apresenta taxas de crescimento acima da média do estado, devido aos grandes investimentos em curso. Não obstante, preocupa o fato de a represa vir apresentando piora na qualidade de suas águas em virtude do uso desordenado do solo nos trechos de montante do reservatório.

Para o cálculo da disponibilidade hídrica do reservatório foram analisados os seguintes estudos:

- Estudos preliminares hidrológicos e hidroenergéticos da barragem de Juturnaíba, com vistas a subsidiar o Consórcio Prolagos no pedido de autorização junto à Eletrobrás para a exploração do seu potencial hidrelétrico, elaborado pelo Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ;
- Determinação da disponibilidade hídrica do reservatório de Juturnaíba com o objetivo de se avaliar a viabilidade do atendimento da demanda de água bruta do Comperj elaborado pelo Laboratório de Hidrologia e Estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ;
- Diagnóstico da Vida Útil e do Balanço Hídrico para o Lago de Juturnaíba elaborado por Gustavo Carneiro de Noronha e Luciane Pimentel Costa Monteiro;
- Reservoir Multiple Uses - Case Selection: Juturnaiba Lake, elaborado por Antonio Ferreira Da Hora, Bruno Louback Brum, Paulo Henrique Mello Gonçalves Costa, Mônica de Aquino Galeano Massera Da Hora, Eduardo Marques e Gustavo Carneiro de Noronha.

Conclusões da Análise:

- **Estudo elaborado para o Consórcio Prolagos:**

A determinação da vazão $Q_{7,10}$ na estação de Correntezas, de acordo com as análises estatísticas de *Gumbel e Weibull*

Posto	Rio	Área (km^2)	$Q_{7,10}$ Gumbel (m^3/s)	$Q_{7,10}$ Weibull (m^3/s)
Correntezas	São João	404	1,56	2,74

As vazões calculadas pela distribuição de *Weibull* foram selecionadas por apresentar menor desvio médio quadrático (DMQ) e o maior coeficiente de correlação entre a amostra e os ajustes.

O cálculo da vazão $Q_{7,10}$ considerou a relação entre as áreas de drenagem do posto de Correntezas (Área = 404 km^2) e do eixo da barragem (Área = 1.343 km^2). Com base nessa relação o valor do $Q_{7,10}$ obtido é de 9,10 m^3/s.

- **Estudo elaborado para o COMPERJ:**

No estudo do Comperj, a vazão mínima média de 7 dias com 10 anos de recorrência ($Q_{7,10}$), para o mesmo posto de Correntezas no rio São João, foi estimada em 2,74 m^3/s.

No estudo para abastecimento de água do Comperj foram ainda apresentados os cálculos da $Q_{7,10}$ para o posto de Fazenda Bacaxá, na bacia do rio Bacaxá. No entanto, ressalva-se de que o ajuste feito para este posto apresentou uma aderência apenas razoável. Por esta razão, optou-se por desprezar este segundo posto e tomar apenas a descarga específica do posto de Correntezas para o cálculo da $Q_{7,10}$ afluente ao reservatório de Juturnaíba.

O estudo considerou: $Q_{7,10}$ do posto de Correntezas e área de drenagem de 1.280 km^2, chegando ao valor da $Q_{7,10}$ de 9,09 m^3/s.

A avaliação considerou ainda o estudo de regionalização de vazões elaborado pela CPRM (2002) da vazão mínima média de "d" dias para a região homogênea 59, na qual se insere a bacia do rio São João. Em vista disso a vazão $Q_{7,10}$ foi majorada para o valor 10,86 m^3/s.

A restrição a esse último valor está no fato de que o estudo da CPRM define uma única região homogênea para toda a bacia 59 (bacia litorânea do Estado do Rio de Janeiro), exigindo maior cuidado na utilização dos valores resultantes da aplicação da equação de regionalização.

Em vista disso optou-se por adotar para $Q_{7,10}$ o valor 9,10 m^3/s, resultante da série do posto de Correntezas.

- **Disponibilidade Hídrica:**

Demanda futura para consumo humano: 5,1 m^3/s (incluindo as demandas do Consórcio Prolagos, do Consórcio Águas de Juturnaíba, 50% da demanda de Rio Bonito, 50% da demanda de Casimiro de Abreu, parcelas estimadas destinadas a Piscicultura e Irrigação);

Vazão ecológica[4]: 50% da $Q_{7,10}$ = 4,55 m^3/s;

Vazão Regularizada**:** 22,90 m^3/s, valor já considerando a evaporação, que ocorre em mais de 90% do tempo (extraído da curva de permanência,)

Disponibilidade: hídrica: 22,90 m^3/s – (5,10 m^3/s + 4,55 m^3/s)= 13,25 m^3/s

[4] Vazão ecológica é a mínima vazão que deve permanecer no leito após a retirada de água para atender aos usos múltiplos como: manutenção da biota aquática, irrigação, lazer, abastecimento industrial ou público, geração de energia elétrica, etc.

- **Estudo elaborado por Gustavo Carneiro de Noronha e Luciane Pimentel**

O presente estudo apresenta, resumidamente, os seguintes parâmetros:

- Vazão regularizada 18,22 m^3/s
- $Q_{95\%}$ 13,10 m^3/s'
- Saldo no lago 5,12 m^3/s
- Vazão para jusante 8,00 m^3/s
- Total para montante 10,22 m^3/s
- Consumo humano 7,00 m^3/s
- Usos agropecuários 2,12 m^3/s
- Vazão de retirada 9,12 m^3/s
- Total disponível no lago 1,10 m^3/s

Deste modo, o cenário proposto neste trabalho apresenta uma folga de cerca de 1,10 m^3/s na quantidade de água disponível para os diversos usos, sendo que a utilização integral deste saldo causará o esvaziamento total do volume útil do reservatório.

Por outro lado, o esvaziamento parcial do reservatório tenderá a piorar os parâmetros de qualidade de água, uma vez que os poluentes estarão diluídos em um volume menor. O aumento da concentração de poluentes poderá reduzir a eficiência do tratamento da água pelas estações da ProLagos e Águas de Juturnaíba.

- **Estudo elaborado por Antonio Da Hora, Bruno Louback Paulo Henrique Mello, Mônica Da Hora, Eduardo Marques e Gustavo Noronha.**

Segundo esse estudo, a vazão regularizada é de 17,4 m^3/s, sendo a descarga a ser mantida para usos futuros de 13,1 m^3/s.

Portanto, a disponibilidade de água no Lago de Juturnaíba corresponderá à diferença entre a vazão regularizada e a mantida para usos futuros, deduzindo as vazões já existentes, restando para a vazão disponível o valor de 2,0 m^3/s.

Em uma análise preliminar, qualquer uso adicional pode afetar essa disponibilidade de água e gerar conflitos.

Conclusão: Tendo em vista as discrepâncias encontradas nos trabalhos citados em relação à disponibilidade hídrica, recomenda-se a elaboração de novos estudos no Lago de Juturnaíba, considerando, dentre outros aspectos, levantamentos topo-batimétricos, medições de transporte e depósito de sedimentos, medições de vazões afluentes, defluentes e captadas pelos sistemas de abastecimento e outros usos, níveis de comprometimento da qualidade da água e demais estudos necessários à definição da real disponibilidade hídrica deste manancial considerado estratégico em uma região bastante deficitária em suprimento de água.

- **Complementar: reservatório de Lajes**

Esta alternativa prevê o reforço do abastecimento do sistema Imunana-laranjal com águas do reservatório de Lajes, que já abastece parte das cidades do Rio de Janeiro, Paracambi e Seropédica, através da "Calha da Cedae" por onde são aduzidos 5,50 m^3/s. Esta água tem como principal atributo a qualidade, necessitando, para consumo, apenas desinfecção com cloro.

Tendo em vista que o nível d'água na Barragem de Lajes situa-se na cota mínima de 378 m é possível a adução apenas por gravidade, em um percurso de 130 km, não havendo necessidade de estação elevatória para o abastecimento da região atendida pelo Sistema Imunana/Laranjal.

Essa alternativa apresenta duas grandes vantagens, a saber: não é necessário fazer uso da energia elétrica para levar água até a ETA Laranjal e o tratamento da água consiste na simples desinfecção.

No entanto, Lajes é vista como um "reserva estratégica" da Cedae para eventuais crises de abastecimento público do Grande Rio. Além disso, suas águas já estão sendo utilizadas para abastecimento de centros urbanos vizinhos.

O reservatório de Lajes regulariza uma vazão em torno de 16,5 m^3/s, dos quais 5,5 m^3/s são encaminhados, via calha da Cedae, às duas adutoras de Lajes. Os 11 m^3/s restantes ficam armazenados no reservatório e são usados tanto na geração de energia elétrica como para atendimento aos demais usuários durante os períodos de manutenção ou de paralisação do conjunto de bombas da UEL de Santa Cecília, e também por questões de poluição acidental na calha do rio Paraíba do Sul e em situações emergenciais de estresse hídrico, como ocorreu na estiagem de 2003.

Portanto, um eventual aproveitamento dessas águas poderá implicar em conflitos de usos envolvendo a geração de energia elétrica, o abastecimento público e outros usos.

- **Complementar: rio Grande**

O projeto conceitual apresentado pelo Engº José Vitor Pingret no trabalho intitulado Sistema Macaé, Rio Grande e Paquequer - (Projeto Águas) – Nova Friburgo e Sumidouro, RJ, datado de 23/10/2007, visa esquematizar o uso múltiplo dos mananciais da Serra Fluminense, com a construção de barramentos. Além de águas para o reforço do abastecimento público de Teresópolis, Sumidouro, Nova Friburgo, Bom Jardim, Maricá, Macaé e outras localidades da Região dos Lagos, o projeto idealiza um possível desvio de águas da ordem de 6,5 m^3/s para o Alto Guapi-Açu, fortalecendo a disponibilidade hídrica do sistema Imunana-Laranjal. Tal projeto também contempla um auxílio à agricultura irrigada, através de um barramento no Rio Grande e a geração de possíveis 70 mw de energia hidroelétrica, aproveitando a queda da Serra do Mar para a região da baixada.

Os barramentos principais seriam no pequeno *canyon* do rio Grande/Friburgo, nos rios Macaé-Bonito/Lumiar, no ribeirão são Domingos/Vargem Alta, nos rios Paquequer-Grande/Lago Peire e no rio Paquequer/Sumidouro, formando um intrincado conjunto de obras hidráulicas de múltiplos usos.

O projeto conceitual apresentado necessitaria ser estudado em nível de projeto básico de modo a obter-se um refinamento dos cálculos hidráulicos. Tal estudo possibilitaria uma melhor compreensão dos verdadeiros benefícios dessas obras. É imprescindível que também sejam avaliados seus impactos ambientais e seus custos.
O desenho 6.2.2.5.1 apresenta, esquematicamente, a localização dos pontos de captação e os traçados das adutoras correspondentes às alternativas avaliadas.

É importante ressaltar que a construção da barragem no rio Guapi-Açú, que irá aumentar a oferta de água para o Sistema Imunana/Laranjal em 6,60 m^3/s, suprirá as necessidades de abastecimento da região até o horizonte de planejamento do PERHI. O aumento da demanda além desse horizonte de planejamento deverá ser suprida por outras alternativas complementares.

7. AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS MANANCIAIS ABASTECEDORES E ALTERNATIVOS

Para a avaliação da qualidade da água dos mananciais foram utilizados os dados de monitoramento sistemático realizado pelo INEA. Para essa análise foram selecionados os pontos de monitoramento mais próximos das captações dos sistemas de abastecimento de água, conforme apresentado na tabela 7.1.

Na avaliação foram utilizados os valores médios dos principais parâmetros de qualidade da água obtidos no período 2006-2011, com base na NT 307 - Critérios de Qualidade de Água para Abastecimento Público com Tratamento Convencional/Feema. Cabe observar, que a localização dos postos de monitoramento selecionados nem sempre coincidem com os locais das captações, mas não invalida a obtenção de um panorama geral da qualidade das águas desses mananciais.

Observa-se, na tabela 7.1, que não existem incompatibilidades entre os valores médios de qualidade da água bruta com o tratamento convencional da água de distribuição, à exceção do ponto PQ-0113, que registrou valor médio de nitrogênio amoniacal solúvel de 1,35 mg/l, superior, portanto, ao valor limite recomendado pela NT 307 que é de 0,5 mg/l. Este ponto de medição situa-se no rio Preto, um dos mananciais abastecedor da cidade de Teresópolis.

Apesar deste ponto de medição situar-se a 12 km da ETA Rio Preto, (vide Figura 7.1 a seguir) a presença de altas concentrações de nitrogênio amoniacal solúvel é preocupante devido a importância desse composto na proliferação de micro-algas e as dificuldades das ETA's convencionais de removerem os compostos, algumas vezes tóxicos, excretados por esses organismos.

Cabe observar que o cenário de qualidade da água extraído da tabela deve ser visto com cautela, pois está baseado em valores médios, sem levar em conta variações sazonais de vazões. Como exemplo, cita-se o estudo de simulações de qualidade da água do rio Paraíba do Sul realizado pela empresa PSR, conforme referido no capítulo 8, apresentado a seguir. Esse estudo mostra que a qualidade da água se agrava em trechos do rio Paraíba do Sul em épocas de estiagem, ocasião onde ocorrem situações críticas de circulação de água, baixa velocidade e piora significativa em alguns parâmetros físico-químicos.

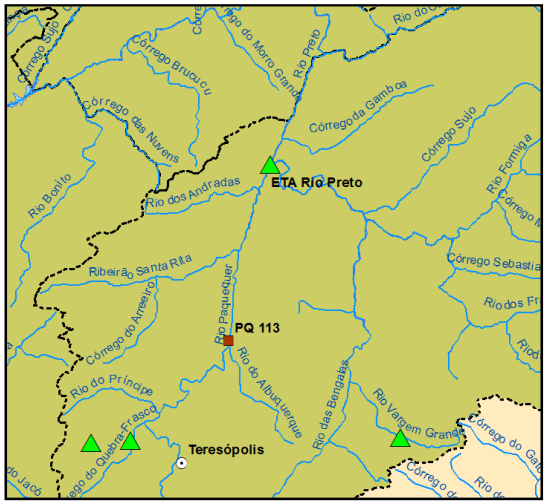


Figura 7.1 - Localização do ponto PQ 0113 em relação à tomada d'água da ETA Rio Preto

8. IMPACTOS DE NOVAS TRANSPOSIÇÕES NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

8.1. Introdução

A bacia do rio Paraíba do Sul é de grande importância econômica e social, haja vista os decretos e portarias do Governo Federal que regulamentam o uso dos seus recursos hídricos com o objetivo de atender às necessidades de geração de energia elétrica, o abastecimento d'água das cidades ao longo do seu curso e as demais demandas hídricas,inclusive o controle de cheias como mais um aspecto dentro dos múltiplos usos da água que deve ser considerado no planejamento e operação dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia.

Além disso, a bacia possui um sistema complexo de aproveitamentos, compreendendo usinas com reservatório de acumulação, usinas a fio d'água, usinas elevatórias, bem como um sistema para transposição de águas com o objetivo original de geração de energia elétrica, mas que garante o abastecimento de grande parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (Sistema Guandu).

Nesse contexto, convém registrar que o rio Paraíba do Sul é responsável diretamente pelo abastecimento de água 11,3 milhões de habitantes, o que corresponde a aproximadamente 63% da população urbana fluminense, assim como, sustenta parcela expressiva da atividade econômica do Estado do Rio de Janeiro.

Na realidade, por se constituir em praticamente o único manancial, a bacia do rio Paraíba do Sul é de fundamental importância, especialmente, para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), tornando o estado completamente dependente das águas dessa bacia hidrográfica, cujos limites envolvem, além do Estado Rio de Janeiro, os Estados de São Paulo e Minas Gerais.

Assim, o objetivo deste documento é apresentar algumas questões relevantes relacionadas à transposição das águas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu, bem como, os possíveis impactos dos diversos arranjos alternativos em estudo envolvendo transposições da bacia do rio Paraíba do Sul para a Macrometrópole Paulista.

Nesse sentido, é oportuno registrar que o Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, em elaboração pela empresa Cobrape para o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), desde 2008, apresenta 12 arranjos alternativos envolvendo transposições entre bacias hidrográficas. Em seis desses arranjos são contempladas alternativas de transposições da bacia do rio Paraíba do Sul para a Região Metropolitana de São Paulo. A tabela 8.1.1 apresenta os 12 arranjos alternativos estudados pela Cobrape[5].

Entre as questões relevantes a serem consideradas no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro destacam-se:

- A influência das regras operativas das usinas hidrelétricas na garantia de disponibilidade hídrica para o Estado, com ênfase na Região Metropolitana do Rio de Janeiro(RMRJ);

[5]COBRAPE. Elaboração do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista. RI 2 – Relatório Intermediário 2, janeiro de 2010.

- Os conflitos potenciais pelos usos dos recursos hídricos decorrentes dos arranjos alternativos de transposições da bacia do rio Paraíba do Sul para a Macrometrópole Paulista que podem impactar na disponibilidade hídrica da bacia do rio Paraíba do Sul, limitando o desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro;
- As ações governamentais e de gestão dos recursos hídricos necessárias para assegurar a disponibilidade hídrica nos trechos fluminenses da bacia do rio Paraíba do Sul compatíveis com o desenvolvimento futuro do Estado do Rio de Janeiro.

Nos itens seguintes são apresentados a base de dados e de informações utilizadas nas análises realizadas, os aspectos históricos e legais, a avaliação das regras operativas dos reservatórios e a análise das disponibilidades hídricas considerando os arranjos alternativos de transposição para a Macrometrópole Paulista em estudo, além das conclusões e recomendações dos estudos realizados.

Desta forma, será possível obter um arcabouço técnico consistente, necessário em negociações futuras nos fóruns competentes de recursos hídricos e de política governamental, visando garantir os recursos hídricos necessários ao desenvolvimento futuro do Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 8.1.1 - Arranjos Alternativos de Transposição de vazões para a Macrometrópole Paulista (fonte: Cobrape/DAEE (2010)

Regiões	Alternativa	Arranjo 1	Arranjo 1-A	Arranjo 2	Arranjo 3	Arranjo 4	Arranjo 5	Arranjo 5-A	Arranjo 6	Arranjo 7	Arranjo 8	Arranjo 9	Arranjo 10	Arranjo 11	Arranjo 12
		Ribeira de Iguape (Alto Juquiá); PCJ; Alto Tietê	Ribeira de Iguape (Variante São Lourencinho -Mambu); PCJ; Alto Tietê	Médio Tietê/Alto Paranapanema; PCJ; Ribeira de Iguape; Alto Tietê	Médio Tietê/Alto Paranapanema; PCJ; Vertente Marítima	Médio Tietê/Alto Paranapanema; PCJ	Ribeira de Iguape (Alto Juquiá); PCJ	Ribeira de Iguape (Variante São Lourencinho -Mambu); PCJ	Paraíba do Sul; Ribeira de Iguape; Vertente Marítima; Médio Tietê; Alto Tietê	Paraíba do Sul; Vertente Marítima; Médio Tietê/Alto Paranapanema	Paraíba do Sul; Ribeira de Iguape; Médio Tietê; Alto Tietê	Paraíba do Sul; Ribeira de Iguape; Médio Tietê	Paraíba do Sul; Ribeira de Iguape; PCJ	Paraíba do Sul; Médio Tietê/Alto Paranapanema	Médio Tietê/Alto Paranapanema; PCJ; Ribeira de Iguape; Alto Tietê (sem Guarapiranga)
Vertente Marítima da Serra do Mar e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	Itatinga – Itapanhaú				4,90				4,90	4,90					
	Braço Pequeno Billings	2,20	2,20	2,20					2,20		2,20				2,20
Bacia Hidrográfica do rio Ribeira de Iguape (São Lourenço / Juquiá)	São Lourencinho - Mambu		15,00					19,00							
	Alto Juquiá	15,00					19,00								
	São Lourenço			4,70					4,70		4,70	4,70	4,70		4,70
Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul	Jaguari-Atibainha								5,00	5,00	11,00	10,00	11,50	5,00	
	Guararema - Biritiba											4,00	4,00	5,00	
Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí	Barragem Junduvira	0,80	0,80	0,80			0,80	0,80							0,80
	Barragem Campo Limpo	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20							1,20
	Barragem Piraí	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33					1,33		1,33
	Barragem Duas Pontes	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84							2,84
	Barragem Pedreira	3,92	3,92	3,92	3,92	3,92	3,92	3,92							3,92
	Barragem Capivari-Mirim	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32					0,32		0,32
Bacias Hidrográficas do Médio Tietê (Sorocaba / Sarapuí) e do Alto Paranapanema	Jurumirim – Sorocaba			6,50	7,00	13,00				5,00				6,50	20,00
	Sarapuí-Sorocaba			4,00	4,00	4,00			2,00	4,00	4,00	2,00		4,00	4,00
Total (m^3/s		**27,61**	**27,61**	**27,81**	**25,51**	**26,61**	**29,41**	**29,41**	**18,80**	**18,90**	**21,90**	**20,70**	**21,85**	**20,50**	**41,31**

8.2. Base de Dados e de Informações

Na análise das questões relevantes relacionadas à transposição das águas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu, bem como às questões relativas às transposições do rio Paraíba do Sul para a Macrometrópole Paulista, foram utilizadas informações e dados obtidos em diversas entidades públicas e privadas relacionadas à gestão dos recursos hídricos dessas bacias hidrográficas.

Assim sendo, para obtenção de dados e informações necessárias houve,inicialmente, uma articulação do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) do Estado do Rio de Janeiro com a Agência Nacional de Águas (ANA), o Operador Nacional do Sistema Elétrico Interligado Nacional (ONS), o Comitê para Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) e o Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim.

A articulação realizada pelo INEA propiciou a realização de algumas reuniões técnicas e a obtenção de diversos estudos específicos e, consequentemente, dados e informações fundamentais para realização da análise aqui apresentada. Entre os estudos obtidos destacam-se os seguintes:

- Avaliação dos Impactos de Novas Transposições de Vazão no Rio Paraíba do Sul, R6: Modelagem dos Sistemas de Transposições, versão 03, elaborado pela empresa PSR para a AGEVAP, Rio de Janeiro, fevereiro de 2013.
- Estudos de Consistência e Reconstituição de Séries de Vazões Naturais na Bacia do rio Paraíba do Sul, Relatório Final, Rev. 2, Elaborado pela empresa HICON – Engenharia de Recursos Hídricos para o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Rio de Janeiro, fevereiro de 2012.
- Estudos de Consistência e Reconstituição de Séries de Vazões Naturais na Bacia do rio Paraíba do Sul, Relatório Final, Rev. 3, Elaborado pela empresa HICON – Engenharia de Recursos Hídricos para o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Rio de Janeiro, março de 2012.
- Inventário das Restrições Operativas Hidráulicas dos Aproveitamentos Hidrelétricos, RE 3/0105/2012, Revisão 1, Elaborado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Rio de Janeiro, 2012.
- Plano Anual de Prevenção de Cheias Ciclo 2011/2012, RE 3/186/201, Revisão1, Elaborado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Rio de Janeiro, 2011.
- Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, Relatório Intermediário RI-2, Janeiro de 2010, Elaborado pela empresa Cobrape, para o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), São Paulo, janeiro de 2010.
- Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, Relatório Intermediário RI-1, Relatório Síntese, Setembro de 2009, Elaborado pela empresa Cobrape, para o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), São Paulo, setembro de 2009.
- Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, Relatório Intermediário RI-1, TOMO I, Julho de 2009, Elaborado pela empresa Cobrape, para o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), São Paulo, setembro de 2009.

- Plano Estratégico de Recursos Hídricos das bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim, Relatório Final, Elaborado pela empresa Sondotécnica para a Agência Nacional de Águas (ANA), com participação do Comitê Guandu, Rio de janeiro, 2006.

Ressalta-se, ainda, que outros dados e informações foram obtidos através de contato direto com as entidades e órgãos gestores de recursos hídricos, em trabalhos técnicos e em consultas às páginas eletrônicas das principais entidades públicas e privadas relacionadas ao tema em análise.

8.3. Aspectos Históricos e Legais

O rio Paraíba do Sul tem longo histórico de intervenções governamentais, cuja meta sempre foi a utilização racional dos recursos hídricos. As primeiras ações voltadas para a gestão da bacia hidrográfica desse rio começaram no Estado de São Paulo. O Serviço de Melhoramentos do Vale do Paraíba constituiu uma iniciativa pioneira no ano de 1939 que pretendia integrar vários usos da água no trecho paulista do rio Paraíba do Sul. Por motivos diversos, contudo, a iniciativa não prosperou.

Outra ação ocorreu, em 1950, com a criação do Serviço do Vale do Paraíba, órgão subordinado ao Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo (DAEE). Ao contrário da primeira, essa segunda experiência foi bem sucedida, e resultou, por exemplo, nos estudos para a construção de barragens reguladoras situadas na cabeceira da bacia do rio Paraíba do Sul.

Por outro lado, a primeira tentativa da União para institucionalizar sistemas de planejamento integrado de recursos hídricos ocorreu com a criação, em 1939, do Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAEE), que não conseguiu, porém, estabelecer uma estrutura de gestão das bacias hidrográficas e foi extinto em 1969. Novo esforço foi envidado pela União mediante o Decreto nº 63.794/68, que criou a Comissão do Vale do Paraíba (COVAP), pouco antes da extinção do CNAEE.

Essa segunda tentativa também fracassou em face dos entraves institucionais surgidos entre órgãos e entidades do Estado de São Paulo e da União.

Em decorrência dessas dificuldades, a União, por meio do Decreto nº 68.324/71, criou a Comissão do Plano de Regularização do Rio Paraíba do Sul e estabeleceu um plano de obras para esse fim, fixando a derivação máxima na usina elevatória de Santa Cecília em 160 m^3/s, sujeita à manutenção de uma vazão mínima para jusante de 90 m^3/s. Esse valor foi estimado em razão da não aprovação do projeto da usina de Caraguatatuba, no Estado de São Paulo, que previa uma transposição de 50 m^3/s da bacia do rio Paraibuna para a vertente atlântica.

Em datas mais recentes,avanços jurídicos relevantes foram dados pela área de recursos hídricos e foram responsáveis por grandes transformações institucionais, como:

- A instituição do Comitê para integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), por meio do Decreto nº 1.842, de 22 de março de 1996;
- A instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos e a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a partir da promulgação da Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997, a “Lei das Águas”;

- A criação, pela Lei 9.984, de 17 de julho de 2000, da Agência Nacional de Águas (ANA), entidade federal responsável pela implementação e coordenação da Política e do Sistema Nacional de Gerenciamento;
- O reconhecimento e qualificação pelo Decreto Estadual 31.178, de 03 de abril de 2002, do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim.

Focando no aproveitamento das águas transpostas da bacia do rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu para a geração de energia elétrica, destaca-se que sua autorização foi concedida à Light Serviços de Eletricidade S.A. por meio de vários instrumentos legais, entre os quais:

- Decreto-Lei nº 7.542, de 11/05/1945, que autorizou a derivação das águas do ribeirão Vigário, do rio Piraí e do rio Paraíba do Sul (até o limite de 160m^3/s) para utilizá-las na ampliação da usina de Ribeirão das Lajes;
- Decreto nº 18.588, de 11/05/1945, modificado pelo Decreto nº 20.657, de 26/02/1946, e confirmado pelo Decreto nº 68.324, de 09/03/1971, que dispõe sobre o mesmo tema.

Além disso, o Decreto nº 68.324, de 09/03/1971atribuiu ao DNAEE a incumbência de propor as normas de operação dos reservatórios integrantes do plano de regularização, ouvidos os governos dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Como resultado dessa ação, foi editada a Portaria DNAEE nº 022, em 24/02/1977, estabelecendo as regras de operação da cascata de reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul até o reservatório de Santa Cecília.

Essas regras visavam assegurar uma afluência ao reservatório de Santa Cecília compatível com a derivação para o Complexo Hidrelétrico de Lajes e com a restrição de defluência mínima para jusante de 90 m^3/s. É oportuno salientar que essa portaria prevê que, em períodos hidrologicamente desfavoráveis, a afluência a Santa Cecília pode ser reduzida de 250 m^3/s para 190 m^3/s, mantida a restrição mínima para jusante, de 90 m^3/s.

Ao longo do tempo essa operação foi agregando novas regras sobre condições hidrológicas extremas, bem como de ordem ambiental, originando o Decreto nº 81.436/78, que estabelece que, sob condições hidrológicas de afluências críticas, o DNAEE poderá, a seu critério, arbitrar uma defluência mínima em Santa Cecília de até 71 m^3/s.

A origem desse valor resulta das simulações realizadas na época com séries históricas de vazões médias mensais que indicaram que somente com a demanda de 231 m^3/s, era possível haver o atendimento em 100% do tempo. O valor de 71 m^3/s, decorre, assim, da subtração de 231 m^3/s, dos 160 m^3/s, previstos para serem desviados para o Complexo Hidroelétrico de Lajes.

Assim, nessas condições, o bombeamento de águas do rio Paraíba do Sul na Usina Elevatória de Santa Cecília para o sistema do Complexo Hidrelétrico de Lajes fica limitado a 119 m^3/s. Enquanto que a vazão mínima instantânea estabelecida a jusante da UHE Pereira Passos, na bacia do rio Guandu, é de 120 m^3/s, correspondendo a disponibilidade hídrica para atender todos os usuários desta bacia, inclusive a Estação de Tratamento de Água do Guandu.

É importante registrar que a ANA, em 2003, como novo órgão gestor dos recursos hídricos, desde 2000, assumindo o lugar do DNAEE, estabeleceu a Resolução nº 211, de 26/05/2003, em substituição à Portaria DNAEE nº 022.

Além disso, durante a estiagem crítica de 2003 e tendo em vista o nível critico de armazenamento dos reservatórios regularizadores das vazões do rio Paraíba do Sul, que indicavam a possibilidade de racionamento, inclusive, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, a ANA estabeleceu a Resolução nº 282, de 04/08/2003 e a Resolução nº 408, de 18/11/2003, que reduziram, inicialmente, a vazão afluente à barragem de Santa Cecília, no rio Paraíba do Sul, de forma gradativa, de 190 m^3/s para 160 m^3/s.

Esses dispositivos normativos tiveram como resultados a redução de 20 m^3/s para o trecho imediatamente à jusante de Santa Cecília, no rio Paraíba do Sul, e de 10 m^3/s na derivação para o Complexo de Lajes, na Usina Elevatória de Santa Cecília e trecho do rio Guandu a jusante da UHE Pereira Passos, resultando em 51 m^3/s como defluência mínima em Santa Cecília para o trecho de jusante do rio Paraíba do Sul e 109 m^3/s como a vazão de bombeamento para o Complexo de Lajes e para atender os usuários de recursos hídricos na bacia do Guandu.

A redução dessas vazões, associada às ações, bem sucedidas, de racionalização do uso da água e de redução da poluição com a participação da ANA, ONS, CEIVAP, SERLA, CEDAE, DAEE, Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim, Comitê do Paraíba do Sul Trecho Paulista, as entidades reguladoras dos recursos hídricos dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, algumas prefeituras municipais, empresas de geração de energia e de abastecimento de água e os usuários de recursos hídricos, além de permitir a recuperação gradativa do armazenamento dos reservatórios da cabeceira do Paraíba do Sul,evitou a implementação de medidas de racionamento para o abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Posteriormente, devido também ao aumento dos índices pluviométricos, a recuperação dos reservatórios foi consolidada, conforme mostra a figura 8.3.1.

Com a recuperação dos níveis dos reservatórios localizados na cabeceira do rio Paraíba do Sul, a ANA emitiu a Resolução 465, de 20/09/2004, restabelecendo as disposições da Resolução nº 211, de 26/05/2003, que apresenta, entre outras, as seguintes disposições:

- Estabelecimento da descarga mínima instantânea defluente da UHE Pereira Passos igual a 120 m^3/s;
- Limite mínimo igual a 119 m^3/s para a vazão média de bombeamento em Santa Cecília;
- Vazão mínima instantânea de 71 m^3/s para o trecho do rio Paraíba do Sul imediatamente à jusante de Santa Cecília.

Cumpre ressaltar que os demais dispositivos da Resolução 465, de 20/09/2004, são similares aos da antiga Portaria DNAEE nº 022, de 24/02/1977, conforme apresentado no Anexo I, onde são apresentados, também, leis, decretos e resoluções relacionadas às regras operativas dos reservatórios do sistema hidráulico Paraíba do Sul/Lajes, bem como alguns dispositivos legais referentes à gestão dos recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul.

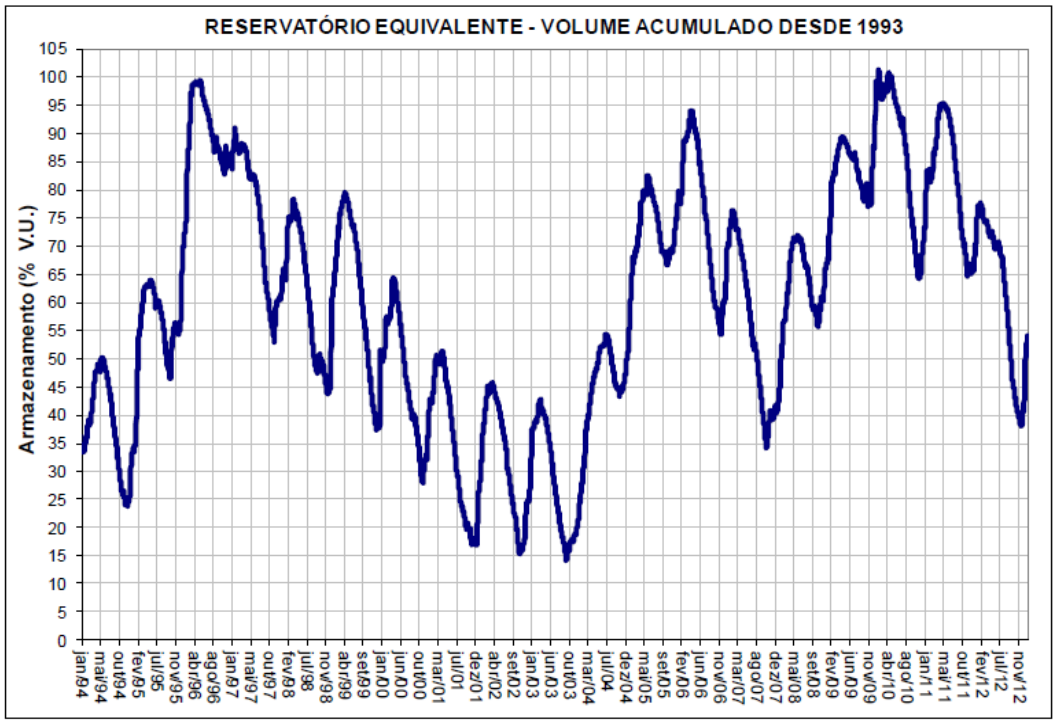


Figura 8.3.1 - Reservatório Equivalente da Bacia do Paraíba do Sul

8.4. Análise da Influência das Regras Operativas das Usinas Hidrelétricas

É oportuno ressaltar que, com o passar dos anos, os dados operativos das usinas da bacia do rio Paraíba do Sul, constantes nos arquivos do Operador Nacional do Sistema Interligado Nacional (ONS), mostram uma redução do valor da garantia de demanda hídrica para a transposição das águas do rio Paraíba do Sul visando à geração de energia no Complexo Hidrelétrico de Lajes e ao atendimento dos demais usos dos recursos hídricos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, bem como para o trecho a jusante de Santa Cecília.

Nesse sentido, a demanda de 231 m^3/s, outrora com garantia de 100%, atualmente corresponde ao atendimento em cerca de 70% do tempo,considerando os valores das vazões médias diárias afluentes à Usina Elevatória (UEL) de Santa Cecília,conforme os dados operativos do ONS, referente ao período de 01/01/1980 a 31/01/2011,como mostra a tabela de permanência de vazões médias diárias afluentes a UEL Santa Cecília, apresentada na tabela 8.4.1.

Tabela 8.4.1 - Permanência de Vazões Médias Diárias Afluentes UEL de Santa Cecília-Período 1980 a 2011

Permanência (%)	Vazões (m^3/s)	Permanência (%)	Vazões (m^3/s)
0,10	950	45	262
0,33	913	50	256
1	749	55	250
2	682	60	245
5	571	65	240
10	456	70	234
15	391	75	228
20	340	80	222
25	310	85	216
30	290	90	206
35	278	95	196
40	268	100	146

Por outro lado, a vazão diária mínima afluente a UEL Santa Cecília de 190 m^3/s prevista nas regras operacionais vigentes corresponde ao atendimento de aproximadamente 96% do tempo, como se pode inferir também da tabela 8.4.1.

Ressalta-se que na definição da tabela de permanência de vazões apresentada não foram consideradas as vazões médias diárias referentes ao período de 04 de agosto de 2003 a 19 de setembro de 2004, correspondente ao período com validade das Resoluções ANA nº 282/2003, nº 408/2003 e nº 98/2004, emitidas especialmente para o período da estiagem crítica de 2003 e também para propiciar a recuperação dos níveis dos reservatórios regularizadores das vazões diárias da bacia do rio Paraíba do Sul.

A consideração do período de 01/01/1980 a 31/01/2011 para definição da tabela de permanência de vazões médias diárias afluentes justifica-se pelas regras operativas similares estabelecidas desde a Portaria DNAEE nº 22, de 14/02/1977 e do Decreto nº 81.436, de 09/03/1978 até na Resolução ANA Nº 465, de 2009/2004, como se observa na tabela 8.4.1.

Tabela – 8.4.2 - Resumo das Regras Operativas
Sistema Hidráulico da Bacia do Rio Paraíba do Sul[6]

Regulamentação das condições de operação do sistema hidráulico da bacia do rio Paraíba do Sul anterior à ANA

Instrumento	Data	Descarga (m^3/s)						
		Paraibuna	Santa Branca	Jaguari	Funil	Santa Cecília		Pereira Passos
						Bombeamento	Jusante	
Decreto nº 68.324	09/03/1971	-	-	-		160 (máx)	90 (min)	-
Portaria DNAEE nº 22	14/02/1977	30 (min)	40 (min)	10 (min)	80 (min)	100 (min)	90 (min)	-
Decreto nº 81.436	09/03/1978	-	-	-	-	-	71[1] (min)	-

Resoluções ANA das condições de operação do sistema hidráulico da bacia do rio Paraíba do Sul

Resoluções	Data	Descargas Mínimas (m^3/s)						
		Paraibuna	Santa Branca	Jaguari	Funil	Santa Cecília		Pereira Passos
						Bombeamento	Jusante	
211	26/05/2003	30	40	10	80	119	71[1](instantânea)	120 instantânea
282	04/08/2003	-	-	-	-	Suspenso temp.[2]	Suspenso temp.[2]	Suspenso temp.[2]
408	18/11/2003	-	-	-	-	[3]	[3]	-
98	02/03/2004	-	34 (temp)	7 (temp)	-	-	-	-
465[4]	20/09/2004	30	40	10	80	119	71 (instantânea)	120 instantânea

Notas

1 – O Decreto nº 81.436/78 reduziu a vazão mínima a jusante de Santa Cecília para 71 m^3/s quando em decorrência de condições hidrológicas adversas.

2 – A Resolução 282/2003 reduziu a vazão mínima em Santa Cecília de 190 (119+71) para 160 m^3/s, suspendendo temporariamente os valores para bombeamento, jusante e em Pereira Passos.

3 – A Resolução 408/2003 permitiu a redução do valor de 160 m^3/s em Santa Cecília, sempre que se usar o reservatório de Lajes para complementar a necessidade da ETA do Guandu.

4 – A Resolução 465/2004 revogou as resoluções 282/2003, 408/2003 e 98/2004, restabelecendo as condições preconizadas na Resolução 211/2003

[6]Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul, ANA, v.7, n.08, ago. 2012

Portanto, a vazão mínima afluente a UEL de Santa Cecília decorrente da aplicação das regras operativas previstas na Resolução ANA Nº 465, de 20 de setembro de 2004, correspondente a 190 m^3/s, referente, para as condições atuais de usos consuntivos na bacia do rio Paraíba do Sul, ao valor de permanência de 96% do tempo. Ou seja, atualmente, em 4% do tempo não é atendida a condição mínima de vazão estabelecida na regra operativa vigente.

Na Resolução ANA Nº 465/2004, também é estabelecida a vazão mínima defluente instantânea da UHE Pereira Passos igual 120 m^3/s, para atender aos usuários dos recursos hídricos localizados na bacia do rio Guandu e na RMRJ. Esta vazão corresponde à permanência de 98% do tempo, conforme apresentado no Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, Guarda e Guandu-Mirim, elaborado por Sondotécnica/ANA, concluído em 2006.

Entretanto, ressalta-se que em períodos de estiagem crítica e de manutenção das bombas da UEL de Santa Cecília esta vazão é complementada com a liberação de vazão adicional do Reservatório de Lajes, que por este aspecto é considerado estratégico para o atendimento da vazão demandada para a RMRJ.

A bacia hidrográfica do ribeirão das Lajes que drena naturalmente para o reservatório da barragem Lajes é pequena, aproximadamente 305 km^2, enquanto que o volume útil atual do reservatório é 445,3 hm^3. A vazão natural média de longo termo afluente ao reservatório é da ordem de 5,5 m^3/s. Assim, destaca-se que a solução para aumentar as afluências ao reservatório, garantindo o engolimento máximo das turbinas da UHE de Fontes Velha em 17 m^3/s, foi a construção, em 1913, da barragem de Tocos e a implantação de seu reservatório, no rio Piraí, no município de Rio Claro, associado à construção de um túnel que pode derivar cerca de 25 m^3/s para o reservatório de Lajes.

Assim sendo, atualmente, o reservatório de Lajes regulariza uma vazão em torno de 16,5 m^3/s, dos quais 5,5 m^3/s são encaminhados, via calha da Cedae, às duas adutoras de Lajes. Os 11 m^3/s restantes ficam armazenados no reservatório e são usados tanto na geração de energia elétrica como para atendimento aos demais usuários durante os períodos de manutenção ou de paralisação do conjunto de bombas da UEL de Santa Cecília e também por questões de poluição acidental na calha do rio Paraíba do Sul, e até mesmo em situações emergenciais de estresse hídrico, como ocorreu na estiagem de 2003.

Cabe registrar ainda que, segundo informações do Inventário das Restrições Operativas Hidráulicas dos Aproveitamentos Hidrelétricos – Revisão 1 de 2012, elaborado pelo ONS, há uma previsão operacional para a reserva estratégica para o abastecimento, no caso de paralisação excepcional do bombeamento da Usina Elevatória Santa Cecília, correspondendo a cerca de 18% do volume útil com capacidade para atender às necessidades mínimas de 5,5 m^3/s da calha da Cedae e adutoras de Lajes, derivados através da UHE de Fontes e de 120 m^3/s derivados para o rio Guandu por meio das máquinas da UHE Nilo Peçanha. O tempo estimado para o esgotamento dessa reserva é da ordem de 8 dias.

Para entender melhor essa reserva estratégica, cumpre ressaltar alguns detalhes da operação do reservatório de Lajes. Dessa forma, em condições normais, a operação do reservatório consiste em turbinar: (i) a vazão de 5,5 m^3/s para atender à calha da Cedae; (ii) a vazão necessária para complementar a vazão bombeada na Usina Elevatória de Santa Cecília, visando atender à defluência mínima da UHE Pereira Passos para o rio Guandu; (iii) a vazão adicional que venha a ser definida pelo Programa Mensal da Operação do ONS, para atender aos requisitos energéticos ou para controle do nível

d'água do reservatório no caso de vazões afluentes elevadas, principalmente, nos períodos de cheia.

No item seguinte, é apresentada uma análise da influência dos arranjos alternativos de transposição hídrica previstas no Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, Cobrape/DAEE, janeiro/2010,na disponibilidade hídrica mínima necessária para o desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro, com ênfase na RMRJ.

8.5. Análise dos Impactos para o Estado do Rio de Janeiro decorrentes dos Arranjos Alternativos de Transposição para a Macrometrópole Paulista

A empresa PSR realizou estudos de modelagem hidrológico-hidráulica para a AGEVAP com o objetivo de relacionar o comportamento do corpo hídrico, a demanda pelos diversos usuários e a qualidade da água, de forma a contemplar o cenário atual e os cenários futuros, nos horizontes de 2025 e 2035, uma vez que são previstas novas transposições na bacia[7].
Com base nesse estudo buscou-se demonstrar nesse item que os arranjos alternativos de transposições de vazão da bacia do Paraíba do Sul para a Macroetrópole Paulista poderão comprometer a disponibilidade hídrica mínima necessária para o desenvolvimento socioeconômico do Estado do Rio de Janeiro.

Em resumo, o relatório da PSR/AGEVAP (2013) tratou, principalmente, dos seguintes aspectos:

- Análise da disponibilidade hídrica de forma quantitativa através de modelagem hidrológico-hidráulica para os cenários de 2010, 2025 e 2035, em três locais da bacia do rio Paraíba do Sul, ou seja, no trecho paulista em Jacareí; nos trechos fluminenses junto a captação em Santa Cecília e próximo à cidade de Campos dos Goytacazes. Assim, considerando os seis arranjos alternativos envolvendo as transposições da bacia do rio Paraíba do Sul para a Macrometrópole Paulista, são apresentados na tabela 8.5.1 os resultados obtidos para o local da captação em Santa Cecília;
- Análise da disponibilidade hídrica qualitativa, através de modelagem hidrodinâmica, indicando locais críticos em relação à qualidade da água, para as condições atuais, tanto no trecho paulista quanto no fluminense do rio Paraíba do Sul, sem considerar os arranjos alternativos de transposição para a Macrometrópole Paulista. Ressalta-se que as avaliações finais de qualidade da água, considerando os arranjos alternativos de transposição, serão apresentadas apenas no relatório final PSR/AGEVAP, não disponível à época da elaboração desse relatório;
- Estimativa de perda energética, para o cenário de 2035, que podem variar, em termos percentuais, de 2,43% a 4,17%, totalizando perdas financeiras entre 10 a 20 milhões de reais anuais para as geradoras de energia elétrica. Ressalta-se que essas avaliações consideraram apenas as usinas hidrelétricas acima 30 MW situadas na bacia do Paraíba do Sul, não levando em conta possíveis perdas nas usinas hidrelétricas do Complexo Hidrelétrico de Lajes, na bacia do ribeirão de Lajes/Guandu.

[7] "Avaliação dos Impactos de Novas Transposições de Vazão no Rio Paraíba do Sul, R6: Modelagem dos Sistemas de Transposições, versão 03, PSR/AGEVAP, fevereiro/2013".

Tabela 8.5.1 - Arranjos alternativos de transposições de vazão para a Macrometrópole Paulista (referência: Cobrape/DAEE, jan/2010).

		Vazões Transpostas (m^3/s)					
Regiões	**Alternativas**	**Arranjo 6**	**Arranjo 7**	**Arranjo 8**	**Arranjo 9**	**Arranjo 10**	**Arranjo 11**
Vertente Marítima da Serra do Mar e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	Itatinga – Itapanhaú	4,90	4,90				
	Braço Pequeno Billings	2,20		2,20			
Bacia Hidrográfica do rio Ribeira do Iguape (São Lourenço/Juquiá)	Alto Juquiá						
	São Lourenço – Mambu						
	São Lourenço	4,70		4,70	4,70	4,70	
Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul	Jaguari – Atibainha	5,00	5,00	11,00	10,00	11,50	5,00
	Guararema - Biritiba				4,00	4,00	5,00
Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí	Barragem Jundiuvira						
	Barragem Campo Limpo						
	Barragem Piraí					1,33	
	Barragem Duas Pontes						
	Barragem Pedreira						
	Barragem Capivari Mirim					0,32	
Bacias do Médio Tietê (Sorocaba, Sarapuí) e Alto Paranapanema	Jurumirim - Sorocaba		5,00				6,50
	Sarapuí - Sorocaba	2,00	4,00	4,00	2,00		4,00
Total		**18,80**	**18,90**	**21,90**	**20,70**	**21,85**	**20,50**

Analisando com mais detalhes as disponibilidades hídricas quantitativas resultantes das simulações apresentadas no relatório PSR/AGEVAP (2013), e focando nos resultados obtidos junto à captação em Santa Cecília, foi elaborada a tabela 8.5.2.

É oportuno destacar que a captação em Santa Cecília é o local principal para análise das simulações considerando os arranjos alternativos das transposições para Macrometrópole Paulista para a avaliação das disponibilidades hídricas mínimas para o Estado do Rio de Janeiro, pois, neste local, são derivadas as demandas hídricas para geração nas usinas hidrelétrica do Complexo de Lajes e para o abastecimento de aproximadamente 72% da população da RMRJ, aproximadamente 8,3 milhões de habitantes, bem como para o atendimento das cidades e atividades econômicas situadas ao longo do vale do rio Paraíba do Sul.

Observa-se na tabela 8.5.2 que, para cenário de 2035 e a condição de 95% de permanência, os impactos são relevantes em relação à disponibilidade hídrica junto à captação na Usina Elevatória (UEL) de Santa Cecília. Neste cenário, as reduções de vazão considerando os seis arranjos alternativos para a Macrometrópole Paulista quando comparados à situação sem transposição, variam de cerca de 10 m^3/s a 30 m^3/s, o que representa reduções variando de 8% a 24%.

Tabela 8.5.2 - Disponibilidades hídricas junto à captação da UEL Santa Cecília,considerando os seis arranjos alternativos de transposição para a Macrometrópole Paulista, cenários 2010, 2025 e 2035.

Cenário	Arranjos Alternativos	Vazão de Permanência (m^3/s)		Diferença entre Vazão Permanência 95% cada Arranjo e A0	
		95%	100%	(m^3/s)	(%)
2010	A0	214,06	74,89	-	-
	A6 & A7	206,81	69,89	-7,25	-3,39
	A8	197,01	63,88	-17,05	-7,97
	A9	185,56	60,88	-28,50	-13,31
	A10	183,75	59,38	-30,31	-14,16
	A11	198,65	64,89	-15,41	-7,20
2025	A0	207,28	70,37	-	-
	A6 & A7	197,62	65,37	-9,66	-7,11
	A8	182,32	59,37	-24,63	-15,63
	A9	178,75	56,37	-28,53	-19,89
	A10	176,56	54,87	-30,72	-22,03
	A11	188,22	60,37	-19,06	-14,21
2035	A0	201,19	66,17	-	-
	A6 & A7	191,24	61,17	-9,95	-7,56
	A8	177,75	55,17	-23,44	-16,62
	A9	173,07	52,17	-28,12	-21,16
	A10	171,33	50,67	-29,86	-23,42
	A11	178,81	56,17	-22,38	-15,11

Obs.: A alternativa A0 não considera transposição no rio Paraíba do Sul

8.6. Conclusões e Recomendações

A análise realizada com base nas referências citadas, envolvendo arranjos alternativos de transposição de vazões da bacia do rio Paraíba do Sul para a Macrometrópole Paulista, ensejam algumas conclusões e recomendações.

Inicialmente, deve ser destacado que os estudos citados, elaborados pela Cobrape/DAEE (2010) e PSR/AGEVAP (2013), não são estudos apresentados em suas versões finais e não consolidam todos os aspectos referentes aos arranjos alternativos de transposição de vazão para a Macrometrópole Paulista.

Entretanto, isto não invalida a análise realizada no âmbito do PERHI, tendo em vista a importância estratégica das águas da bacia do rio Paraíba do Sul para o desenvolvimento socioeconômico do Estado do Rio de Janeiro.

Cabe ressaltar que ao longo do tempo as regras operacionais dos reservatórios da bacia do rio Paraíba do Sul têm incorporado condições hidrológicas extremas, bem como, de ordem ambiental, com reflexo nos dados operativos das usinas, indicando uma redução do valor da garantia da oferta hídrica para a geração de energia no Complexo Hidrelétrico de Lajes e para o atendimento dos demais usos dos recursos hídricos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro e do trecho a jusante de Santa Cecília.

É oportuno citar que o estresse hídrico observado em 2003, que ameaçou o abastecimento da RMRJ, é um exemplo recente que deve ser considerado como um alerta para o estado do Rio de Janeiro, pois novas transposições certamente irão aumentar os riscos de recrudescimento de eventos similares ou até mesmo mais críticos, conforme indicam os estudos realizados.

Nesse contexto, entre as conclusões possíveis e mais relevantes, destacam-se:

1) A redução na disponibilidade hídrica atual na captação da UEL Santa Cecília devido aos arranjos alternativos para abastecer a Macrometrópole Paulista variam, para o cenário de 2035, de 10 m^3/s a 30 m^3/s, representando uma diminuição percentual da vazão de 8% a 24%.
2) Qualquer alternativa de transposição para a Macrometrópole Paulista, mantida as mesmas regras operativas para o atendimento do Sistema Hidráulico Paraíba do Sul/Lajes, ou seja, garantir a vazão mínima de 190 m^3/s em Santa Cecília, irá restringir a margem de operação do volume de espera para o controle de cheias na bacia do rio Paraíba do Sul.
3) É possível inferir que os riscos e as incertezas para o atendimento da vazão mínima requerida em Santa Cecília ou para o controle de cheias no rio Paraíba do Sul deverão aumentar na proporção da magnitude da vazão derivada pelas transposições a montante.
4) As perdas enérgicas para o mesmo cenário correspondem, em termos percentuais, na redução de 2,43% a 4,17% e, em termos financeiros, na perda de 10 a 20 milhões de reais anuais para as geradoras de energia elétrica, dependendo da alternativa, sem considerar as possíveis perdas energéticas nas usinas hidrelétricas do Complexo Hidrelétrico de Lajes, na bacia do ribeirão Lajes/Guandu.
5) Os períodos de estresse hídrico no rio Paraíba do Sul tenderão a ocorrer em maior freqüência, caso os arranjos alternativos para abastecer a Macrometrópole Paulista sejam implantados, comprometendo os usos na própria bacia e na RMRJ.
6) As simulações de qualidade da água do rio Paraíba do Sul, realizadas pela PSR, demonstram que o quadro se agrava em situações de estiagem (baixas vazões), mesmo sem novas transposições. Os trechos próximos a São José dos Campos e Barra do Piraí, nessas condições, apresentam situações críticas de circulação de água, baixa velocidade, e piora significativa na qualidade da água. Cenários de vazões ainda mais restritivas tenderão a agravar o quadro diagnosticado.

O conteúdo principal das conclusões apresentadas, ou seja, os impactos de retiradas hídricas à montante da UEL Santa Cecília, através de obras de transposições entre bacias hidrografias para abastecer a Macrometrópole Paulista, ensejam algumas recomendações, a saber:

1) Reavaliar as principais conclusões após a emissão final dos relatórios:
   - Avaliação dos Impactos de Novas Transposições de Vazão no Rio Paraíba do Sul, PSR/Agevap.
   - Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, Cobrape/DAEE-SP.

2) Realização de estudos abrangentes, com participação da ANA e ONS, visando avaliar, para cada alternativa de transposição,a magnitude da influência nas regras operativas e os respectivos impactos em relação à disponibilidade hídrica mínima necessária para dar suporte ao desenvolvimento socioeconômico do Estado do Rio de Janeiro, bem como, os aspectos relacionados à qualidade da água do rio Paraíba do Sul. Em novos estudos deverão ser considerados cenários além de 2035, tendo em vista a inexistência de alternativas de abastecimento, economicamente viáveis, para atendimento das necessidades hídricas do Estado. Vale lembrar que o rio Paraíba do Sul é responsável pelo abastecimento de

aproximadamente 8,3 milhões de habitantes da RMRJ, assim como, sustenta parcela expressiva da atividade econômica do Estado do Rio de Janeiro

3) Criação de um fórum de discussão dos governos dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, com participação da ANA, objetivando articular políticas proativas tendo em vista soluções do tipo "ganha-ganha". Ou seja, o exame de um amplo leque de alternativas de abastecimento que atendam as demandas atuais e futuras da Macrometrópole Paulista sem comprometer o desenvolvimento socioeconômico do Estado do Rio de Janeiro. Conforme apresentado nos estudos da Cobrape/DAEE (2010), apresentado na tabela 8.1 desse relatório, existem vários arranjos alternativos de transposição para o aumento da oferta hídrica da Macrometrópole Paulista, enquanto que o Estado do Rio de Janeiro depende substantivamente das águas da bacia do rio Paraíba do Sul para o seu desenvolvimento socioeconômico. Traduzindo em números, o rio Paraíba do Sul abastece 11,3 milhões de citadinos fluminenses, o que corresponde a aproximadamente 63% da população urbana total do Estado.

4) É premente o planejamento de ações de racionalização de usos da água, redução da poluição dos rios Paraíba do Sul e Guandu, assim como, redução de perdas nos sistemas de abastecimento público, como única maneira eficaz de garantir a disponibilidade hídrica quali-quantitativa no longo prazo. Os estudos apresentados no capítulo 2, item 2.3, desse relatório, demonstram que a redução das atuais perdas físicas de água para 30%, apenas no Sistema Guandu até o ano de 2030, permitirá uma economia de aproximadamente 6 m^3/s de água, equivalente ao abastecimento de uma população de 1 milhão de habitantes.

9. DISPONIBILIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

As informações e conclusões apresentadas neste item consistem num extrato do Relatório RT-06 - Avaliação do Potencial Hidrogeológico dos Aquíferos Fluminenses constante dos Temas Técnicos Estratégicos deste Plano.

9.1. Disponibilidade Efetiva e Disponibilidade Instalada a Partir do Cadastro de Poços

A disponibilidade efetiva e a disponibilidade instalada são associadas ao volume explotado dos aquíferos por intermédio das obras de captações existentes. Convém ressaltar, no entanto, que essa constatação é de ordem prática e que considera somente o número de poços e suas vazões nominais obtidas por ensaios de vazão.

A tabela 9.1.1 apresenta a disponibilidade efetiva e instalada para todas as regiões hidrográficas.

Tabela 9.1.1 - Disponibilidade efetiva e instalada por região hidrográfica

Região Hidrográfica	Nº Total de Poços	Vazão Média (m^3/hora)	Vazão Total (m^3/hora)	Tempo médio bombeado horas/dia	Disponibilidade Efetiva (m^3/ média de horas bombeadas durante um dia)	Disponibilidade Instalada (m^3/ano)
R-I	34	5	170	10	1700	1.489.200
R-II	195	5,81	1132,95	13,8	15.634,71	413.545
R-III	269	10,59	2848,71	17,3	49.282,68	24.954.685
R-IV	238	11,02	2622,76	16,9	44.324,65	22.975.290
R-V	1032	5,08	5.242,56	11,4	59.765,18	45.924.665
R-VI	56	3,84	215,04	11,4	2.451	1.883.400
R-VII	110	4,61	507,1	11,8	5.983,78	4.441.320
R-VIII	29	3,53	102,37	14,2	1.453,65	893.520
R-IX	281	33,15	5.054,40	20	50.544	44.273.040
Total	**2249**	**-**	**17.850,89**	**-**	**231.139**	**147.248.665**

A análise da tabela 9.1.1 permite destacar o volume de água que é captado em poços nas seguintes Regiões Hidrográficas:

RH V – Baía de Guanabara: apresenta volume de captação de água subterrânea de 45.924.665 m^3/ano ou 1,460 l/s, claramente em função do elevado número de poços em operação.

RH IX – Baixo Paraíba do Sul: apresenta volume de captação de água subterrânea de 44.273.040 m^3/ano ou 1,40 m^3/seg, neste caso devido à contribuição das excelentes vazões conhecidas na Bacia de Campos.

Ressalta-se ainda a disponibilidade das RH III – Médio Paraíba do Sul (0,79 m^3/s) e RH IV - Piabanha (0,73 m^3/s), sendo a primeira certamente por influência da Bacia de Resende.

Em resumo, os números apresentados permitem estimar que a descarga total instalada no estado do Rio de Janeiro estaria em torno de 4,67 m^3/s.

A tabela 9.1.2 a seguir, apresenta, por Região Hidrográfica, a situação atual de abastecimento de água, comparando-se as parcelas contribuintes de águas superficial e subterrânea.

Tabela 9.1.2 – Percentual de atendimento das parcelas de água subterrânea e superficial

Região Hidrográfica	Disponibilidade instalada (l/s)		Relação Asub/Asup (%)
	Água subterrânea (ASub)	Água superficial (ASup)	
R-I Baía da Ilha Grande	47,22	500,50	9,44
R-II Guandu	13,11	7.801,20	0,17
R-III Médio Paraíba do Sul	791,31	4.438,66	17,83
R-IV Piabanha	728,54	2.075,56	35,10
R-V Baía de Guanabara	1.456,27	51.604,69	2,82
R-VI Lagos São João	59,73	2.235,24	2,67
R-VII Dois Rios	140,86	1.017,52	13,84
R-VIII Macaé e das Ostras	28,44	1.137,21	2,50
R-IX Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana	1.404,00	3.183,27	54,91
Total	**4.669,48**	**73.993,87**	**6,31**

Nota: Cabe ressaltar que as proporções das contribuições entre as águas subterrâneas e superficiais devem ser avaliadas com certo cuidado, assim:

- As relações Asub/Asup nas regiões R-II e R-V apresentam baixos valores percentuais pois consideram as transposições de água para essas Regiões. Caso os percentuais fossem calculados a partir das vazões naturais, os resultados seguramente seriam mais elevados, principalmente na R-V que apresenta uma das mais altas disponibilidades de água subterrânea.

- Outra observação a ser feita é a não inclusão das captações em poços rasos na gestão de recursos hídricos, considerados como usos insignificantes, mas cuja soma dos consumos alcança vazões estimadas da ordem de 4,63 m^3/s. Este consumo é mais significativo na Região dos Lagos onde o abastecimento através de poços rasos alcança valores expressivos.

9.2. Qualidade das Águas Subterrâneas

Em relação à qualidade das águas subterrâneas, não há registros de restrições regionais que inviabilizem, de forma permanente, os aquíferos do Estado.

As informações existentes sobre a contaminação são, em geral, de caráter pontual, descritas para sistemas pouco profundos e na maior parte dos casos ligados às contaminações por bactérias, nitrato e eventualmente pesticidas e metais pesados.

Além dessas contaminações são conhecidas algumas concentrações elevadas, possivelmente de origem natural, de Al, Ba, Zn, Se e F. Na análise do cadastro do INEA foram identificados diversos locais que apresentavam algum tipo de contaminação por alguns desses elementos.

A tabela 9.2.1 apresenta uma relação de elementos e os locais de acordo com o número do processo no INEA com valores acima da Portaria 2914 da ANVISA-MS.

Tabela 9.2.1 – Concentrações acima dos valores de referência

Elemento	Concentrações (mg/l)	Limite Portaria 2914 MS	Número do Processo no INEA	Região Hidrográfica
Amônia	95	-----	E-07/102.926/2008	II
Bário	096 0,8	0,7	E-07/500.472/2009 E-07/101.470/2008	V
Cádmio	0,051	0,005	E-07/101.518/2008	V
Chumbo	0,19 0,045	0,01	E-07/500.184/2010 E-07/507841/2011	II
Cromo	1,19 0,19	0,05	E-07/100.193/2004	V
Flúor	3,2 2,14 3,98 2,3 14,6	1,5	E-07/502485//2010 E-07/100.621/2008 E-07/101.518/2008 E-07/101.696/2002 E-07/505.438/2009	II III V V IX
Nitrato (N)	50	10	E-07/102.926/2008	IV

9.3. Conclusões

De acordo com a disponibilidade instalada pode-se concluir que há condições para a ampliação da explotação das águas subterrâneas na maioria das Regiões Hidrográficas, à exceção de algumas áreas da Região Hidrográfica V e na parte litorânea da Região Hidrográfica VI. Esta última, devido ao baixo potencial e o risco de salinização do aquífero.

Em relação à qualidade das águas subterrâneas, não há registros de restrições regionais que inviabilizem, de forma permanente, os aquíferos do estado. As informações existentes sobre a contaminação são, em geral, de caráter pontual, descritas para sistemas pouco profundos e na maior parte dos casos ligados a contaminações por bactérias, nitrato e eventualmente pesticidas e metais pesados. Além dessas contaminações são conhecidas algumas concentrações elevadas, possivelmente de origem natural, de Al, Ba, Zn, Se e F.

Embora o cadastro de poços não identifique presença de elementos orgânicos voláteis e de pesticidas, é notória a existência de diversos sítios contaminados por esses compostos, principalmente relacionados a postos de gasolina, áreas industriais e regiões com atividade agrícola.

Conforme demonstrado no item 9.1, os volumes das águas subterrâneas são pouco expressivos quando comparados à disponibilidade de água superficial. Não obstante, é capaz de suprir, como já vem suprindo o abastecimento de várias comunidades e núcleos habitacionais situados principalmente nos distritos e regiões periféricas das cidades, indústrias e pequenos distritos industriais ou ainda complementando o abastecimento de água em situações particulares de insuficiência de atendimento, mesmo em zonas de grande densidade habitacional, alem do uso para irrigação em áreas agrícolas do Estado.

Maiores considerações sobre este tema podem ser encontradas no Relatório RT-06 - Avaliação do Potencial Hidrogeológico dos Aquíferos Fluminenses.

10. OUTRAS FONTES ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA A REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

O objetivo desse capítulo é indicar possíveis alternativas de abastecimento na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, visando o abastecimento de núcleos urbanos situados entre os grandes sistemas distribuidores.

Nessa situação encontram-se os municípios de Magé, Guapimirim e parte de Duque de Caxias não atendidos ou parcialmente atendidos pelos sistemas Guandu e Imunana/Laranjal. Mesmo considerando as ampliações previstas para os dois sistemas essa situação dificilmente será alterada.

Para o atendimento da meta de universalização do abastecimento será necessário considerar o aproveitamento de mananciais locais, capazes de suprir o atendimento nas áreas não cobertas pelos dois grandes sistemas. Avaliações preliminares indicam alguns possíveis mananciais a serem utilizados, desde que adequadamente protegidos, como os rios Estrela, Suruí, Irirí, Roncador, Piabetá.

Para o reforço do atendimento de núcleos urbanos situados na Baixada Fluminense, em Mesquita, Nova Iguaçu e Belford Roxo, podem ser utilizados rios da margem esquerda do rio Iguaçu e afluentes do rio Sarapuí, como o rio Dona Eugênia.

Para a Região Leste da Baía de Guanabara, recomenda-se a elaboração de novos estudos no Lago de Juturnaíba, necessários à definição da real disponibilidade hídrica deste manancial considerado estratégico em uma região bastante deficitária em suprimento de água.

Uma análise mais detalhada do potencial dos mananciais indicados acima foge ao escopo deste trabalho, ficando como recomendação para futuros estudos no âmbito dos planos municipais de saneamento básico.

11. BIBLIOGRAFIA

ANA – Agência Nacional de Águas (2010): Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água - Dados sobre sistemas de abastecimento de água das sedes municipais.

CEDAE - Companhia Estadual de Águas e Esgotos (2012): Dados sobre sistemas de abastecimento de água da Região Metropolitana do Rio de janeiro.

CNARH - Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos (2012): coordenadas dos pontos de captação.

Concessionária Águas de Juturnaíba (2012): Dados sobre sistemas de abastecimento de água dos municípios de Silva Jardim, Araruama e Saquarema.

Concessionária Águas de Niterói (2012): Dados sobre sistemas de abastecimento de água dos municípios de Niterói, São Gonçalo e Itaboraí.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1980,1991, 2000 e 2010): Censos Demográficos.

INEA – Instituto Estadual do Ambiente (2012): Principais intervenções estruturais no Estado do Rio de Janeiro.

Prolagos S/A (2012)- Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto (2012): Dados sobre sistemas de abastecimento de água dos municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia e Arraial do Cabo.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2010): Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos das Sedes Municipais.

COBRAPE. Elaboração do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista. RI 2 – Relatório Intermediário 2, janeiro de 2010.

Avaliação dos Impactos de Novas Transposições de Vazão no Rio Paraíba do Sul, R6: Modelagem dos Sistemas de Transposições, versão 03, PSR/AGEVAP, fevereiro/2013.

Estimativa das Vazões para Atividades de Uso Consuntivo nas Principais Bacias do Sistema Interligado Nacional (ONS/CONSÓRCIO FAHMA- DZETA, 2005),

Heber P.Gomes - Sistemas de Abastecimento de Água – Dimensionamento Econômico (2002)".

Anexo I

Tabelas 1 e 2 - Informações Gerais sobre os Sistemas de Abastecimento de Água

Tabela 3 - Coordenadas Corrigidas e Plotadas

Anexo II

Legislação e Resoluções dos Órgãos Gestores

Anexo III

Desenhos 1 a 9 - Localizações das captações de água e das principais Estações de Tratamento

Tabela 7.1 - Valores Médios de Diversos Parâmetros de Qualidade da Água no Período 2006-2011, em Estações Monitoradas Pelo INEA

Ponto	Corpo dágua	Cidade abastecida	Cloretos (mg/l)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 ml)	DBO (mg/l)	Fósforo Total (mg/l)	OD (mg/l)	Turbidez (uT)	Ferro (mg/l)	Nitrogenio Amoniacal Solúvel (mg N/l)
BN0180	Rio Bananal	Barra Mansa	2,5		2,3	0,219	7,3	84,0	10,33	0,259
IT0100	Rio Itabapoana	Bom Jesus do Itabapuana	3,0	16.000	2,1	0,078	9,5		0,25	0,095
MR0370	Rio Muriaé	Cardoso Moreira	18,0	49	2,0	0,072	9,4		0,83	0,035
MR0374	Rio Muriaé	Itaperuna	2,0	1.100	2,0	0,080	9,1		0,76	0,090
PM0331	Rio Pomba	Aperibé	3,0	16.000	2,0	0,082	9,7	29,0	0,77	0,050
PM0332	Rio Pomba	Miracema	4,4	-	2,0	0,170	9,0	37,0	3,86	0,025
PN0273	Nascente (afluente do Rio Paraibuna)	Com. Levy Gasparian	2,7	-	2,0	0,216	8,8	250,0	1,07	0,111
PP0160	Rio Pirapetinga	Resende	7,0	-	2,2	0,558	8,2	34,5	1,25	0,064
PQ0113	Rio Preto	Teresópolis	11,0	-	4,7	0,592	6,3	39,0	1,84	1,353
PS0410	Rio Paraíba do Sul	Itatiaia	5,8	-	2,1	0,071	5,8	36,9	0,66	0,061
PS0413	Rio Paraíba do Sul	Resende	5,8	13.776	3,0	0,135	6,5	39,5	0,70	0,065
PS0415	Rio Paraíba do Sul	Porto Real	6,0	6.100	2,3	0,089	6,6	57,3	0,81	0,050
PS0418	Rio Paraíba do Sul	Barra Mansa	5,6	18.371	2,2	0,114	7,4	47,7	0,84	0,049
PS0419	Rio Paraíba do Sul	Volta Redonda	5,2	14.376	2,0	0,132	7,3	43,3	0,86	0,065
PS0421	Rio Paraíba do Sul	Pinheiral	5,8	34.124	2,2	0,141	7,0	44,1	0,93	0,104
PS0423	Rio Paraíba do Sul	Pinheiral	6,3	14.768	2,2	0,137	8,5	53,8	1,04	0,087
PS0425	Rio Paraíba do Sul	Vassouras	6,2	15.863	2,6	0,272	7,4	58,5	0,90	0,124
PS0430	Rio Paraíba do Sul	Três Rios	5,3	6.277	2,1	0,177	8,0	49,7	0,54	0,104
PS0432	Rio Paraíba do Sul	Sapucaia	5,7	3.884	2,1	0,165	8,8	49,7	0,70	0,074
PS0436	Rio Paraíba do Sul	Cambuci	6,0	1.745	2,2	0,140	9,3	-	0,90	0,037
PS0439	Rio Paraíba do Sul	São Fidelis	4,0	5.900	2,0	0,149	9,4	-	0,88	0,040
PS0441	Rio Paraíba do Sul	Campos dos Goytacazes	4,0	1.295	2,0	0,125	9,6	-	0,96	0,039
BC0002	Lagoa de Juturnaiba	PROLAGOS	14,0	2.482	2,0	0,092	7,1	23,0	1,50	0,052
CP0002	Lagoa de Juturnaiba	PROLAGOS	11,0	4.140	2,0	0,095	8,6	27,5	1,50	0,058
SJ0003	Lagoa de Juturnaiba	Águas de Juturnaíba	4,0	136	2,0	0,058	8,4	24,8	1,50	0,040
SJ0012	Lagoa de Juturnaiba	Águas de Juturnaíba	10,0	74	2,1	0,063	8,1	16,8	1,20	0,033
CC0630	Rio Caceribú	Tanguá	5,8	653	2,4	0,046	8,6	9,8	0,35	0,106
GP0600	Rio Macuco	Magé	18,4	4.000	3,0	0,134	9,1	33,2	1,24	0,121
GP0601	Rio Macacu	Imunana-Laranjal	4,6	1.957	2,7	0,143	6,3	12,9	0,71	0,189
RN0560	Rio Roncador	Magé	13,9	26.344	4,8	0,151	6,1	22,4	0,88	0,320
GN0201	Rio Guandu	Guandu	8,4	2.350	2,0	0,106	8,4	35,3	0,60	0,068
GR0361	Rio Grande de Cima	Nova Friburgo	3,0	4.417	2,1	0,191	8,3	38,0	2,11	0,056
LG0350	Ribeirão das Lages	Represa Ribeirão das Lages	8,5	327	2,0	0,148	7,8	34,7	0,66	0,078
FE0012	Lagoa Feia	Quissamã	-	-	2,0	0,055	9,2	-	0,18	0,035

Tabela 1 - Dados Operacionais dos Sistemas Isolados de Abastecimento de Água das Sedes Municipais

Nome	Manancial Abastecedor	Coordenadas do Ponto de Captação [1]		Vazão de Permanência do Manancial	Vazão Aduzida ANA	Vazão Total Aduzida ANA (l/s)	Tipo de Tratamento [2]	Vazão Tratada ANA (l/s)	Nome da ETA/ UT/ Captação [1]
		Latitude	Longitude						
Angra dos Reis	Barragem Banqueta (afluente de Rio Japuíba)	22°57'31,3"	44°16'21,9"	216,89	180,00	234,00	Cloração	180,0	UT Banqueta
	Rio Cabo Severino	22°57'30,0"	44°14'36,0"	55,78	54,00		Cloração	54,0	UT Cabo Severino
Aperibé	Rio Pomba	21°37'08,1"	42°06'32,1"	34.189,78	41,10	41,10	ETA compacta	25,0	ETA Aperibé
Areal	Córrego da Prata	ND	ND	45,32	9,72	26,39	ETA convencional	5,55	-
	Represa Morro Grande	ND	ND	4.903,73	16,67		ETA convencional	16,67	-
Barra Mansa	Rio Paraíba do Sul	22°29'59,6"	44°12'58,7"	53.293,78	ND	128,22	ETA convencional	180,0	ETA São Sebastião
	Rio Paraíba do Sul	22°32'09,0"	44°10'47"	53.293,78	97,22 (reserva)		ETA convencional	400,0	ETA Nova
	Açude Vista Alegre	22°29'47,2"	44°12'16,6"	6,28	18,00		ETA convencional	25,0	ETA Vista Alegre
	Rio Bananal	22°32'21,0"	44°13'41,0"	2.572,22	13,00		ETA compacta	15,0	ETA Colônia
Barra do Piraí	Rio Paraíba do Sul (Barragem Santa Cecília)	ND	ND	56158,97	50,00	276,50	ETA convencional	50,00	-
	Rio Paraíba do Sul (Barragem Santa Cecília)	ND	ND	56158,97	27,00		ETA convencional	80,00	-
	Rio Paraíba do Sul	ND	ND	56177,34	81,00				-
	Rio Paraíba do Sul	ND	ND	59711,44	50,00		ETA convencional	50,00	-
	Rio Paraíba do Sul	ND	ND	59730,87	34,50		ETA convencional	20,00	-
	Rio Paraíba do Sul	ND	ND	59804,35	14,00		ETA convencional	15,00	-
	Rio Sacra Família	ND	ND	554,15	15,00		ETA convencional	15,00	-
	Nascente do Horto	ND	ND	3,60	5,00		ETA convencional	5,0	-
Bom Jardim	Rio Teresa	22°09'08,7"	42°25'11,3"	31,29	25,00	45,00	ETA compacta	25,0	ETA Bom Jardim
	Rio Grande	ND	ND	2.469,50	ND				-
	Córrego Jequitibá	ND	ND	ND	2,00		Cloração	ND	-
	Córrego Moinho	ND	ND	ND	8,00				-
	Córrego Ornelas	ND	ND	10,06	10,00				-
	Córrego Silveira	22°12'00,0"	42°24'00,0"	-	-		-	-	ETA Alto São José

Nome	Manancial Abastecedor	Coordenadas do Ponto de Captação [1]		Vazão de Permanência do Manancial	Vazão Aduzida ANA	Vazão Total Aduzida ANA (l/s)	Tipo de Tratamento [2]	Vazão Tratada ANA (l/s)	Nome da ETA/ UT/ Captação [1]
		Latitude	Longitude						
Bom Jesus do Itabapoana	Rio Itabapoana	21°07'57,8"	41°40'44,9"	136.528,95	130,00	130,00	ETA convencional	100	ETA Bom Jesus do Itabapoana
Cachoeiras de Macacu	Rio Souza	22°26'34,1"	42°37'22,2"	244,72	300,00	500,00	Cloração	300,0	UT Rio Souza (1/2)
	Rio São Joaquim (afluente de Rio Macacu)	22°28'07,1"	42°35'46,2"	-	-		-	-	UT Rio Souza (2/2)
	Rio Macacu (Barragem Posto Pena);ou Rio Apolinário?	22°23'36,6"	42°34'13,5"	212,61	129,00		Cloração	200,0	UT Posto Pena (1/3)
	Córrego Grande (afluente de Rio Macacu)	22°23'38,0"	42°35'42,0"	56,97	71,00		não há	71,0	UT Posto Pena (2/3)
	Rio Jacutinga (afluente de Rio Macacu)	22°26'32,0"	42°42'18,0"	-	-		-	-	UT Posto Pena (3/3)
Cambuci	Rio Paraíba do Sul	21°35'20,3"	41°55'27,3"	239.935,89	25,00	35,00	ETA compacta	25,0	ETA Cambuci (1/2)
	Nascente Santa Inês	21°32'43,9"	41°56'03,9"	ND	10,00				ETA Cambuci (2/2)
Campos dos Goytacazes	Rio Paraíba do Sul	21°44'22,0"	41°20'03,6"	251.429,00	1.500,00	1.625,77	ETA convencional	1.200,0	Captação da Coroa
	Rio Itabapoana	21° 12' 26,9"	41° 00' 00"	299,00	22,00		ETA convencional	22,0	-
	Rio Preto	21° 43' 24,6"	41° 36' 10,28"	147,00	7,00		ETA convencional	7,0	-
	Lagoa Feia	ND	ND	ND	2,77		ETA convencional	2,77	-
	Poços	21°52'50,2"	41°16'18,3"	ND	94,00		não há	94,0	-
Carapebus	Córrego Grande	22°08'09,5"	41°40'35,6"	ND	9,50	12,50	ETA compacta	13,0	ETA Carapebus (1/2)
	Barragem da Maricota	22°11'11,9"	41°40'13,3"	170,43	3,00				ETA Carapebus (2/2)
Cardoso Moreira	Rio Muriaé	21°29'34,2"	41°37'24,1"	16.106,60	38,00	38,00	ETA convencional	35,0	ETA Cardoso Moreira
Carmo	Rio Batalha (Córrego Monte Alegre / Rio Paquequer)	22°56'01,0"	42°36'31,0"	54,82	48,00	48,00	ETA convencional	45,0	Captação Ponte da Batalha
	Nascente Borges (Córrego Monte Alegre / Rio Paquequer)	22°56'01,0"	42°36'31,0"	ND	ND				Captação dos Borges
Casimiro de Abreu	Córrego Matumbo (Rio São João)	22°26'45,1"	42°13'45,6"	21,72	32,00	74,40	ETA compacta	40,0	ETA Casimiro de Abreu
	Córrego da Luz	ND	ND	68,15	12,00				
	Ribeirão da Luz	22°25'47,0"	42°13'39,0"	78,71	30,40				
	Córrego do Pai João	22°26'42,2"	42°12'27,3"	-	-		-	-	
	Córrego Novo Destino ou Tenal	22°24'35,0"	42°12'51,2"	-	-		-	-	

Nome	Manancial Abastecedor	Coordenadas do Ponto de Captação [1]		Vazão de Permanência do Manancial	Vazão Aduzida ANA	Vazão Total Aduzida ANA (l/s)	Tipo de Tratamento [2]	Vazão Tratada ANA (l/s)	Nome da ETA/ UT/ Captação [1]
		Latitude	Longitude						
Com. Levy Gasparian	Córrego Fazenda Carlito	ND	ND	34,88	55,55	62,78	ETA convencional	40,5	-
	Poços de Com. Levy Gasparian	ND	ND	ND	7,23		Cloração	7,23	-
	Nascente (afluente de Rio Paraibuna)	22°01'43,0"	43°12'12,0"	-	-		-	-	ETA Centro
Conceição do Macabu	Rio Macabuzinho	ND	ND	215,40	50,00	55,00	ETA compacta	50,0	-
	Poço	ND	ND	ND	5,00		não há	5,0	-
	Carokango	22°05'42,7"	41°57'41,3"	-	-		-	-	ETA Carokango
Cordeiro	Poços de Cordeiro	22°02'01,9"	42°22'18,7"	ND	10,00	10,00	Cloração	10,0	UT Poço do Rodolfo
Duas Barras	Rio Resende	22°03'05,7"	42°31'19,3"	190,66	7,50	7,50	ETA compacta	7,5	ETA Duas Barras
Eng. Paulo de Frontin	Rio Santana	22°31'37,5"	43°34'42,0"	99,40	27,00	27,00	ETA compacta	23,0	ETA Morro Azul
	Rio Santana	22°32'27,1"	43°35'19,5"	-	-		-	-	ETAC Eng. Paulo de Frontin
Guapimirim	Rio Soberbo (afluente de Rio Macacu)	22°28'45,4"	43°01'33,5"	497,43	110,00	110,00	ETA tratamento simplificado	60,0	Ponto 1
	obs: coordenadas outorgadas (1)	22°32'14,0"	42°58'55,0"	-	-		-	-	-
Italva	Rio Muriaé	21°25'17,6"	41°41'32,7"	16.893,27	38,00	38,00	ETA convencional	35,0	ETA Italva
	Rio Muriaé	21°22'33,4"	41°41'42,5"	-	-		-	-	ETA Cimento Paraíso
Itaperuna	Rio Muriaé	21°12'37,2"	41°54'49,4"	16.786,42	420,00	420,00	ETA convencional	350,0	ETA de Itaperuna
Itatiaia	Rio Campo Belo (afluente de Rio Paraíba do Sul)	22°27'49,0"	44°36'10,0"	293,36	56,00	56,00	Cloração	56,0	Ponto 1
	Córrego do Sertão (Rio Paraíba do Sul)	22°25'58,0"	44°32'08,0"	-	-		-	-	Ponto 2
Laje do Muriaé	Rio Muriaé	21°12'13,9"	42°07'27,1"	9.793,66	22,00	22,00	ETA compacta	20,0	ETA de Laje do Muriaé
Macaé	Rio Macaé	22°17'50,0"	41°53'33,0"	12.447,20	600,00	600,00 (**)	ETA convencional	600,0	ETA Severina
	2 Nascentes (Córrego Atalaia)	22°19'53,2"	42°11'12,2"	ND	ND		Cloração	10,0	UT Atalaia
Macuco	Ribeirão Douradinho	22°00'01,4"	42°15'48,5"	7,71	20,00	20,00	ETA convencional	20,0	ETA Macuco
Magé	Rio da Cachoeira	22°32'47,0"	43°04'20,0"	-	-	-	-	-	UT Piabetá
Mangaratiba	Rio do Saco	22°54'15,0"	44°01'21,0"	-	-	-	-	-	UT Serra do Piloto
Maricá	Rio Ubatiba	22°52'00,5"	42°46'31,9"	46,36	80,00	88,00	ETA convencional	140,0	ETA Maricá
	Poços de Maricá	ND	ND	ND	8,00		Cloração	8,0	-

Nome	Manancial Abastecedor	Coordenadas do Ponto de Captação [1]		Vazão de Permanência do Manancial	Vazão Aduzida ANA	Vazão Total Aduzida ANA (l/s)	Tipo de Tratamento [2]	Vazão Tratada ANA (l/s)	Nome da ETA/ UT/ Captação [1]
		Latitude	Longitude						
Mendes	Ribeirão Santana	ND	ND	159,95	35,28	79,72	ETA convencional	16,67	-
	Ribeirão Santana (barragem)	22°31'36,0"	43°43'58,0"	170,92	33,33		ETA convencional	97,22	-
	Córrego da Onça	ND	ND	38,23	11,11		ETA convencional	16,67	-
Miracema	Rio Pomba	21°30'27,6"	42°12'17,9"	31.338,54	95,00	95,00	ETA convencional	90,0	ETA Miracema
Natividade	Rio Carangola	21°02'26,9"	41°58'44,4"	2.973,73	60,00	60,00	ETA convencional	50,0	ETA de Natividade
Nova Friburgo	Rio Grande de Cima	22°13'08,6"	42°34'17,9"	1.053,63	300,00	654,69	ETA convencional	300,0	ETA Rio Grande de Cima
	Córrego Alto Curuzu (Rio Grande)	22°18'46,4"	42°29'46,4"	6,08	45,00		Flitros	45,0	ETA Curuzu I
	Córrego Alto Curuzu (Rio Grande)	22°18'26,9"	42°29'39,0"	-	-		-	-	ETA Curuzu II
	Rio Caledônia (Rio Grande)	22°20'47,7"	42°33'29,2"	11,41	30,00		ETA simplificada	30,0	ETA Cascatinha I
	Rio Cascatinha (Rio Grande)	22°20'13,1	42°33'56,5"	19,82	60,00		ETA convencional	60,0	ETA Caledônia
	Barragem Rio Debossan (Rio Grande)	22°21'46,6"	42°31'34,4"	44,93	200,00		ETA simplificada	200,0	ETA Debossan
	Ribeirão de São José (Rio Grande)	22°17'38,3"	42°28'56,2"	9,88	15,00		ETA convencional	15,0	ETA Bela Vista
	Poço Pres. Sodré	22°17'59,0"	42°32'10,1	ND	2,58 (reserva)		Cloração	2,58	-
	Poço Parque das Flores	22°13'29,1"	42°30'37,5"	ND	2,11 (reserva)		Cloração	2,11	-
Paraíba do Sul	Rio Paraíba do Sul	22°10'00,4"	43°17'31,8"	68.793,90	120,00	120,00	ETA convencional	80,0	ETA Paraíba do Sul
Paraty	Cachoeira Pedra Branca	23º12'2,1" (3)	44º45'34,7" (3)	239,59	45,00	60,00	Filtros de pressão e cloração	45,0	-
	Cachoeira do Caboclo	23º12'7,6" (3)	44º44'23,8" (3)	31,99	15,00		Cloração	15,0	-
Paty do Alferes	Córrego Marmelo	22°27'25,8"	43°25'20,9"	31,55	50,00	70,00	ETA convencional	60,0	ETA Paty do Alferes (1/2)
	Riacho dos Palmares	22°27'21,0"	43°25'16,6"	10,83	20,00				ETA Paty do Alferes (2/2)
Petrópolis	Rio Quilombo da Esquerda (Rio da Cidade)	22°28'39,9"	43°16'26,4"	67,56	ND	251,91	ETA simplificada	300,0	-
	Rio Quilombo da Direita (Rio da Cidade)	22°28'10,0"	43°16'03,0"	96,66	ND				-
	Rio da Cidade	22°28'14,0"	43°14'27,0"	321,27	ND				-
	Rio Itamarati	22°30'18,4"	43°07'18,2"	600,20	125,00		ETA simplificada	350,0	Captação Caxambu Grande
	Córrego Ponte de Ferro (Rio Itamarati)	22°29'56,2"	43°08'50,9"	231,90	ND				Captação Ponte de Ferro
	Rio do Poço do Ferreira	ND	ND	113,69	ND		ETA simplificada	100,0	-
	Rio do Bonfim	22°27'04,0"	43°06'45,0"	324,35	ND				Captação do Bonfim
	Rio Santo Antonio	22°23'04,0"	43°07'45,0"	892,00	ND		ETA convencional	50,0	Captação Itaipava
	Rio Maria Comprida	ND	ND	452,10	3,80		Cloração	ND	-
	Rio Caiobá Mirim	22°32'26,0"	43°08'50,7"	ND	ND		Cloração	ND	Captação Lagoinha
	Nascente	ND	ND	ND	1,50		Cloração	ND	-
	Poço Sertão 1	ND	ND	ND	0,27				-
	Poço Sertão 2	ND	ND	ND	0,27				-
	Poço Sertão 3	ND	ND	ND	0,27				-
	Poço Sertão 4	ND	ND	ND	0,37				-
	Bateria de 34 poços	ND	ND	ND	113,25		Cloração	ND	-
	Poço Simetria	ND	ND	ND	0,27		Cloração	ND	-
	Nascente	ND	ND	ND	0,41				-
	Rio Prata	ND	ND	99,60	ND		2 ETA convencionais	19,0	-
	Barragem Zé dos Santos	ND	ND	99,60	ND				-
	Barragem do Gato	ND	ND	24,90	ND				-
	Córrego Jatuba	ND	ND	72,82	ND		ETA convencional	15,0	-
	Rio Taquarilzinho (dist. Posse)	22°17'09,9"	43°05'05,0"	21,70	ND				Captação Taquarilzinho
	Conjunto de 7 nascentes	ND	ND	ND	6,50		Cloração	ND	-

Nome	Manancial Abastecedor	Coordenadas do Ponto de Captação [1]		Vazão de Permanência do Manancial	Vazão Aduzida ANA	Vazão Total Aduzida ANA (l/s)	Tipo de Tratamento [2]	Vazão Tratada ANA (l/s)	Nome da ETA/ UT/ Captação [1]
		Latitude	Longitude						
Pinheiral	Rio Paraíba do Sul	22°30'00,0"	44°00'00,0"	74.377,00	62,00	62,00	ETA convencional	50,0	ETA de Pinheiral
Piraí	Reservatório de Lajes	22°37'43,7"	43°53'43,3"	4.253,69	115,00	115,00	ETA convencional	40,0	ETA Piraí
	Reservatório de Lajes	22°41'53,2"	43°54'28,1"	-	-		-	-	UT Cacaria
Porciúncula	Rio Carangola	20°57'44,4"	42°02'55,4"	2.491,15	60,00	60,00	ETA convencional	55,0	ETA de Porciúncula
Porto Real	Rio Paraíba do Sul	22°26'00,0"	44°17'00,0"	49.673,43	ND	60,00	ETA convencional	30,0	-
	Rio Paraíba do Sul	22°25'00,0"	44°17'00,0"	49.724,61	60,00		ETA convencional	60,0	-
Quatis	Rio Paraíba do Sul	22°24'51,9"	44°16'29,6"	49.567,50	14,00	49,00	ETA convencional	33,0	Captação Jardim Julieta
	Ribeirão dos Lima	22°24'32,7"	44°15'17,5"	40,44	10,00				Captação Ribeirão dos Lima
	Córrego Lavapés	22°24'59,3"	44°15'23,4"	11,47	20,00				Captação Lava-pés
	Poço	ND	ND	ND	5,00		Cloração	ND	-
Quissamã	Lagoa Feia	22°05'33,8"	41°22'06,7"	44.026,30	42,00	42,00	ETA compacta	45,0	ETA Quissamã
Resende	Rio Paraíba do Sul	22°28'03,6"	44°29'03,1"	46.229,65	80,56	538,35	ETA convencional	80,56	ETA Alegria
	Rio Paraíba do Sul	22°27'31,8"	44°29'00,6"	46.281,80	8,89		ETA convencional	8,89	ETA São Caetano
	Rio Paraíba do Sul	22°28'14,2"	44°30'03,3"	46.281,80	80,56		ETA convencional	80,56	ETA Toyota
	Rio Paraíba do Sul	22°27'40,3"	44°27'51,3"	46.442,65	250,00		ETA convencional	222,2	ETA Nova Liberdade
	Córrego Cruz das Almas	22°28'26,1"	44°26'36,0"	38,96	73,90		ETA convencional	73,9	ETA 31 de Março
	Rio Pirapetinga	22°26'50,7"	44°23'49,8"	1.642,12	44,44		ETA convencional	44,44	ETA Fazenda da Barra
Rio Bonito	Serra do Sambé	ND	ND	27,63	75,00	165,00	ETA convencional	180,0	-
	Rio Bacaxá	22°41'29,8"	42°33'36,6"	823,82	90,00				ETA Rio Bonito (1/5)
	Córrego do Chuchu	22°40'15,0"	42°36'29,2"	-	-		-	-	ETA Rio Bonito (2/5)
	Córrego do Mineiro	22°40'09,5"	42°36'05,3"	-	-		-	-	ETA Rio Bonito (3/5)
	Córrego Pinto	22°40'16,8"	42°35'46,9"	-	-		-	-	ETA Rio Bonito (4/5)
	Córrego Grande	22°40'29,7"	42°35'10,1"	-	-		-	-	ETA Rio Bonito (5/5)
	Rio Monte Azul	22°40'13,0"	42°35'15,8"	-	-		-	-	UT Lavras
Rio Claro	Córrego Rio Claro	ND	ND	ND	(Reserva)	16,00 (**)	ETA convencional	15,0	ETA de Rio Claro
	Rio Piraí	22°44'24,5"	44°08'28,2"	3.978,25	16,00				
Rio das Flores	Poços de Rio das Flores	ND	ND	3,33	4,72	8,22	Filtros	11,11	-
	Riacho Patronato	ND	ND	4,72	3,50		ETA convencional	3,5	-

Nome	Manancial Abastecedor	Coordenadas do Ponto de Captação [1]		Vazão de Permanência do Manancial	Vazão Aduzida ANA	Vazão Total Aduzida ANA (l/s)	Tipo de Tratamento [2]	Vazão Tratada ANA (l/s)	Nome da ETA/ UT/ Captação [1]
		Latitude	Longitude						
Rio das Ostras	Rio Macaé	ND	ND	8.723,42	370,00	370,00	ETA convencional	400,0	-
Santa Maria Madalena	Ribeirão Vermelho	21°57'00,0"	41°58'00,0"	30,71	19,00	30,00	Cloração	27,0	UT Santa Maria Madalena (1/2)
	Córrego da Rifa	21°57'00,0"	42°00'00,0"	9,87	8,00				UT Santa Maria Madalena (2/2)
	Nascente do Dubois	21°57'43,2"	41°58'18,1"	ND	3,00		Cloração	3,0	UT Dubois
Santo Antônio de Pádua	Rio Pomba	21°31'54,0"	42°11'20,0"	34.314,60	150,00	150,00	ETA convencional	150,0	ETA Miracema
	(integrado) Rio Pomba	21°30'27,6"	42°12'17,9"	-	-		-	-	ETA Miracema
São Fidélis	Rio Paraíba do Sul	21°38'42,1"	41°45'08,5"	271.214,80	130,00	130,00	ETA convencional	100,0	ETA São Fidelis
São Francisco do Itabapoana	Poço 1	ND	ND	ND	20,00	60,00	Cloração	60,0	-
	Poço 2	ND	ND	ND	20,00				-
	Poço 3	ND	ND	ND	20,00				-
São João da Barra	Rio Paraíba do Sul	21°39'10,6"	41°05'08,4"	361.561,22	90,00	155,00	ETA convencional	70,0	ETA de São João da Barra
	Bateria de 3 poços	ND	ND	ND	65,00		Cloração	65,0	-
São José de Ubá	Rio Muriaé	21°12'52,3"	41°54'14,6"	17.602,01	13,00	13,00	ETA convencional	12,0	ETA de São José de Ubá
São José da Vale do Rio Preto	Nascente Maravilha (Córrego do Roçadinho)	22°06'06,6"	42°52'20,7"	ND	14,00	14,00	ETA convencional	14,0	ETA Maravilha
São Sebastião do Alto	2 Poços de São Sebastião do Alto	ND	ND	ND	2,20	23,35	Cloração	2,2	-
	Rio Grande	21°57'50,7"	42°07'09,0"	6.143,23	20,00		ETA compacta	15,0	ETA de São Sebastião do Alto
	1 poço e 2 nascentes de São Sebastião do Alto	ND	ND	ND	1,15 (reserva)		Cloração	1,15	-
Sapucaia	Rio Paraíba do Sul	22°00'00,0"	42°56'00,0"	141.715,57	20,00	20,00	ETA compacta	20,0	ETA Sapucaia
Sumidouro	Rio Paquequer	22°03'58,4"	42°40'43,6"	1.659,80	ND	15,00 (**)	ETA compacta	10,0	ETA Sumidouro (1/2)
	Córrego São Caetano	22°02'55,5"	42°41'53,2"	750,14	15,00				ETA Sumidouro (2/2)
Tanguá	Rio Caceribú	22°41'50,0"	42°42'14,0"	ND	27,80	27,80	ETA convencional	27,8	ETA Tanguá
Teresópolis	Rio Preto	22°14'55,8"	42°54'53,7"	2.483,95	430,00	685,00	ETA convencional	600,0	ETA Rio Preto
	Rio Beija-Flor	22°27'04,1"	43°00'05,2"	6,61	99,00		Cloração	100,0	UT Beija Flor
	Rio Paquequer	ND	ND	137,06	(Reserva)				-
	Córrego Britador (Rio Paquequer)	22°27'18,4"	42°59'55,8"	5,77	1,00				UT Britador
	Rio Imbuí	22°24'05,9"	43°00'54,2"	38,71	30,00		Cloração	30,0	UT Triunfo
	Nascente Fazenda Jacarandá (de baixo)	22°26'31,4"	42°55'15,8"	54,94	60,00		Cloração	60,0	UT Jacarandá (1/2)
	Nascente Fazenda Jacarandá (de cima)	22°26'48,0"	42°55'00,4"	54,94	(Reserva)				UT Jacarandá (2/2)
	Córrego do Ingá	22°26'29,5"	42°59'49,2"	19,76	5,00		Cloração	5,0	UT Parque Ingá
	Córrego Taboinhas	22°27'42,9"	42°58'04,9"	28,58	10,00		Filtros	10,0	UT Cascata dos Amores
	Córrego dos Penitentes	22°27'42,9"	42°58'04,9"	22,83	50,00		Cloração	50,0	UT Penitentes
	Rio Quebra Fraco	22°24'01,4"	42°59'35,6"	-	-		-	-	ETA Granja Lourdes
	Rio Vargem Grande	22°23'54,8"	42°50'42,4"	-	-		-	-	UT Vargem Grande

Nome	Manancial Abastecedor	Coordenadas do Ponto de Captação [1]		Vazão de Permanência do Manancial	Vazão Aduzida ANA	Vazão Total Aduzida ANA (l/s)	Tipo de Tratamento [2]	Vazão Tratada ANA (l/s)	Nome da ETA/ UT/ Captação [1]
		Latitude	Longitude						
Trajano de Morais	Rio Soledade (Córrego Trajano de Morais)	22°06'00,0"	42°05'00,0"	293,93	10,00	10,00	ETA compacta	10,0	ETA do Rio Soledade
	Córrego Vermelho	-	-	-	-		-	-	ETA Trajano de Morais
Três Rios	Rio Paraíba do Sul	22°07'00,6"	43°13'29,0"	69.222,08	270,00	270,00	ETA convencional	270,0	Captação Cantagalo
Valença	Rio das Flores	22°14'12,7"	43°43'57,2"	780,81	205,00	205,00	ETA convencional	180,0	ETA Valença
Varre-Sai	Córrego Santa Cruz	20°55'52,0"	41°52'07,0"	ND	15,00	15,00	ETA convencional	5,0	ETA Varre-Sai
	Ribeirão Inverno (Rio Itabapoana)	20°55'52,0"	41°52'07,0"	-	-		-	-	ETA Varre-Sai
Vassouras	Rio Paraíba do Sul	22°22'15,9"	43°41'30,7"	60.699,65	90,00	90,00	ETA convencional	60,0	ETA Vassouras
Volta Redonda	Rio Paraíba do Sul	22°31'00,0"	44°07'44,0"	50.456,00	2.000,00	2.000,00	ETA convencional	2.000,0	ETA Belmonte

Tabela 2 - Dados Operacionais dos Sistemas Integrados de Abastecimento de Água das Sedes Municipais

NOME	MANANCIAL ABASTECEDOR	COORDENADAS DO PONTO DE CAPTAÇÃO [1]		VAZÃO DE PERMANÊNCIA DO MANANCIAL	VAZÃO ADUZIDA ANA	VAZÃO TOTAL ADUZIDA ANA (L/s)	TIPO DE TRATAMENTO [2]	VAZÃO TRATADA ANA (L/s)	NOME DA ETA/ UT/ CAPTAÇÃO [1]	MUNICÍCIOS ATENDIDOS
		LATITUDE	LONGITUDE							
ACARI	Rio São Pedro	22°35'24,2"	43°32'58,8")	-	-	-	-	-	-	Belford Roxo, Duque de Caxias e Nova Iguaçu
	Rio D'Ouro	22°38'13,5"	43°31'20,3"	-	-		-	-	-	
	Tinguá	22°35'01,3"	43°24'55,7"	-	-		-	-	-	
	Xerém	22°32'43,8"	43°18'04,2"	-	-		-	-	-	
	Mantiquira	22°31'17,9"	43°15'53,0"	-	-		-	-	-	
	Rio João Pinto	22°32'42,4"	43°18'03,1"	-	-		-	-	UT Xerém I	
	Rio Paraíso	22°33'05,8"	43°19'55,0"	-	-		-	-	UT Xerém II (1/4)	
	Rio Cová	22°33'06,3"	43°20'00,8"	-	-		-	-	UT Xerém II (2/4)	
	Rio Alfa	22°33'03,4"	43°19'39,2"	-	-		-	-	UT Xerém II (3/4)	
	Rio Perpétua	22°33'03,1"	43°19'18,0"	-	-		-	-	UT Xerém II (4/4)	
	Rio Ribeiro	22°31'20,9"	43°15'31,4"	-	-		-	-	UT Mantiquira (1/7)	
	Rio do Meio	22°31'10,2"	43°15'44,5"	-	-		-	-	UT Mantiquira (2/7)	
	Rio Fazenda	22°31'07,4"	43°15'54,8"	-	-		-	-	UT Mantiquira (3/7)	
	Rio Hamilton	22°31'18,3"	43°15'57,5"	-	-		-	-	UT Mantiquira (4/7)	
	Rio Saracuruna	22°31'41,1"	43°15'53,1"	-	-		-	-	UT Mantiquira (5/7)	
	Rio Guerra	22°31'58,8"	43°15'47,7"	-	-		-	-	UT Mantiquira (6/7)	
	Rio Aniceto	22°31'53,7"	43°16'11,6"	-	-		-	-	UT Mantiquira (7/7)	
	Rio D'Ouro (Rio Guandu)	22°38'12,4"	43°31'20,3"	-	-		-	-	UT Rio D'Ouro (1/9)	
	Rio Santo Antonio (Rio Guandu)	22°37'40,8"	43°31'30,2"	-	-		-	-	UT Rio D'Ouro (2/9)	
	Rio Neri (Rio Guandu)	22°37'39,6"	43°31'34,9"	-	-		-	-	UT Rio D'Ouro (3/9)	
	Rio Limeira (Rio Guandu)	22°37'24,8"	43°32'40,0"	-	-		-	-	UT Rio D'Ouro (4/9)	
	Rio Honório (Rio Guandu)	22°37'29,0"	43°32'36,5"	-	-		-	-	UT Rio D'Ouro (5/9)	
	Rio Soldado (Rio Guandu)	22°37'20,8"	43°32'05,5"	-	-		-	-	UT Rio D'Ouro (6/9)	
	Rio Pedra Lisa (Rio Guandu)	22°37'19,2"	43°31'47,7"	-	-		-	-	UT Rio D'Ouro (7/9)	
	Rio Boa Vista	22°38'12,0"	43°28'32,0"	-	-		-	-	UT Rio D'Ouro (8/9)	
	Rio Sabino	22°37'58,0"	43°28'07,0"	-	-		-	-	UT Rio D'Ouro (9/9)	
	Rio Brava	22°34'55,7"	43°26'14,8"	-	-		-	-	UT Tinguá (1/8)	
	Rio Macuco	22°34'43,1"	43°26'01,7"	-	-		-	-	UT Tinguá (2/8)	
	Rio Serra Velha	22°34'20,8"	43°25'06,2"	-	-		-	-	UT Tinguá (3/8)	
	Rio Boa Esperança	22°33'41,8"	43°26'20,1"	-	-		-	-	UT Tinguá (4/8)	
	Rio Colomi	22°33'50,0"	43°22'17,9"	-	-		-	-	UT Tinguá (5/8)	
	Rio da Ponte	22°33'49,5"	43°22'33,4"	-	-		-	-	UT Tinguá (6/8)	
	Rio Bacurubu	22°33'57"	43°22'46,8"	-	-		-	-	UT Tinguá (7/8)	
	Rio Giro Comprido	22°33'51,6"	43°22'52,6"	-	-		-	-	UT Tinguá (8/8)	
	Rio São Pedro (Rio Guandu)	22°35'21,5"	43°32'49,5"	-	-		-	-	UT São Pedro (1/2)	
	Rio São Pedro (Rio Guandu)	22°34'19,6"	43°32'55,9"	-	-		-	-	UT São Pedro (2/2)	

NOME	MANANCIAL ABASTECEDOR	COORDENADAS DO PONTO DE CAPTAÇÃO [1]		VAZÃO DE PERMANÊNCIA DO MANANCIAL	VAZÃO ADUZIDA ANA	VAZÃO TOTAL ADUZIDA ANA (L/s)	TIPO DE TRATAMENTO [2]	VAZÃO TRATADA ANA (L/s)	NOME DA ETA/ UT/ CAPTAÇÃO [1]	MUNICÍCIOS ATENDIDOS
		LATITUDE	LONGITUDE							
ÁGUAS DE JUTURNAÍBA	Lagoa de Juturnaiba	22°37'06,5"	42°16'15,9"	8.400,00	ND	ND	ETA convencional	1.100,0	ETA Lagoa de Juturnaíba	Araruama, Saquarema e Silva Jardim
CORDEIRO - CANTAGALO	Rio Macuco	22°04'02,4"	42°23'56,4"	212,99	120,00	120,00	ETA convencional	120,0	ETA de Cordeiro	Cantagalo e Cordeiro
GUANDU	Rio Guandu	22°48'47,3"	43°37'57,8"	5.675,80	80.000,00	80.000,00	ETA convencional	45.000,0	ETA do Guandu	Belford Roxo, Duque de Caxias, Japeri, Nilópolis, São João de Meriti, Nova Iguaçu, Queimados, Rio de Janeiro e Mesquita
		22°48'32"	43°37'37"	-	-	-	-	-	-	
IMUNANA - LARANJAL	Canal de Imunana (Rios Macacu e Guapiaçu)	22°40'10,6"	42°57'05,5"	9.212,37	7.000,00	7.000,00	ETA convencional	7.000,0	ETA's Laranjal, Manilha, Marambaia e Porto das Caixas	Niterói, São Gonçalo e Itaboraí
		22°39'30,0"	42°56'20,0"	-	-	-	-	-	-	
ITAOCARA - APERIBÉ	Rio Paraíba do Sul	21°40'09,0"	42°04'34,0"	168.741,50	80,00	80,00	ETA convencional	70,0	ETA de Itaocara	Aperibé, Cambuci e Itaocara
MIGUEL PEREIRA - PATY DE ALFERES	Rio Santana	22°30'00,0"	43°28'00,0"	1.331,05	100,00	100,00	ETA compacta	99,0	ETAC Miguel Pereira	Miguel Pereira e Paty de Alferes
PROLAGOS	Lagoa de Juturnaiba	22°40'18,3"	42°13'47,1"	8.400,00	1.120,00	1.120,00	ETA convencional	1.200,0	ETA Juturnaíba	Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia
Sistema Juturnaíba (Silva Jardim)	Reservatório de Juturnaíba (Rio São João)	22°36'56,6"	42°17'51,3"	-	-	-	-	-	-	Rio Bonito, Tanguá, Itaboraí, São Gonçalo e Maricá
RIBEIRÃO DAS LAJES	Reservatório de Lajes (Calha da CEDAE)	22°41'30,0"	43°51'47,0"	ND	25.000,00	25.000,00	Cloração	5.500,0	UT Calha de Fontes (Lajes)	Itaguaí, Paracambi, Seropédica, Queimados, Japeri, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro
		22°41'31,6"	43°51'50,2"	-	-	-	-	-	-	

Tabela 3 - Coordenadas corrigidas e plotadas

Nome do Sistema	Situação	Manancial	Latitude			Longitude		
			Grau	Min	Seg	Grau	Min	Seg
Águas de Juturnaíba	Suficiente	Lagoa de Juturnaiba	22	37	8,29	42	16	17,36
Acari	Suficiente	Rio São Pedro	22	35	25,98	43	33	0,32
	Suficiente	Rio D'Ouro	22	38	15,26	43	31	21,83
	Suficiente	Tinguá	22	35	3,08	43	24	57,22
	Suficiente	Xerém	22	32	45,62	43	18	5,72
	Suficiente	Mantiquira	22	31	19,64	43	15	54,50
Cordeiro - Cantagalo	Suficiente	Rio Macuco	22	4	4,87	42	23	56,85
Miguel Pereira - Paty do Alferes	Suficiente	Rio Santana	22	29	32,58	43	27	45,26
PROLAGOS	Suficiente	Lagoa de Juturnaiba	22	38	23,94	42	18	0,91
Angra dos Reis	Alternativa	Rio Bracuí	22	55	1,64	44	24	7,45
	Insuficiente	Barragem Banqueta (Rio Japuíba)	22	57	33,18	44	16	22,86
	Insuficiente	Rio Cabo Severino	22	57	31,67	44	14	37,82
Aperibé	Suficiente	Rio Pomba	21	37	9,88	42	6	33,54
Barra Mansa	Suficiente	Rio Bananal	22	32	22,77	44	13	42,52
	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	32	10,77	44	10	48,52
	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	29	59,60	44	12	58,70
	Suficiente	Açude Vista Alegre	22	29	47,20	44	12	16,60
Bom Jardim	Suficiente	Córrego Silveira	22	12	1,78	42	24	1,46
	Suficiente	Rio Teresa	22	9	10,48	42	25	12,76
Bom Jesus do Itabapuana	Suficiente	Rio Itabapoana	21	7	59,57	41	40	46,32
Cachoeiras de Macacu	Suficiente	Rio São Joaquim	22	28	8,89	42	35	47,67
	Suficiente	Rio Souza	22	26	35,89	42	37	23,67
	Suficiente	Rio Jacutinga	22	26	33,79	42	42	19,47
	Suficiente	Córrego Grande	22	23	39,79	42	35	43,46
	Suficiente	Rio Macacu	22	23	38,39	42	34	14,96
Cambuci	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	21	35	0,51	41	55	46,71
	Suficiente	Nascente Santa Inês	21	32	45,68	41	56	5,34
Campos dos Goytacazes	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	21	44	23,78	41	20	5,02
	Suficiente	Rio Preto	21	43	31,46	41	36	11,72
	Suficiente	Rio Itabapoana	21	12	28,68	41	27	44,30

Nome do Sistema	Situação	Manancial	Latitude			Longitude		
			Grau	Min	Seg	Grau	Min	Seg
Carapebus	Suficiente	Barragem da Maricota	22	11	13,69	41	40	14,73
	Suficiente	Córrego Grande	22	8	10,08	41	40	36,59
Cardoso Moreira	Suficiente	Rio Muriaé	21	29	35,98	41	37	25,52
Carmo	Suficiente	Rio Batalha	21	55	59,17	42	37	0,98
	Suficiente	Nascente Borges	21	55	59,26	42	37	1,03
Casimiro de Abreu	Alternativa	Córrego Novo Destino ou Tenal	22	24	36,79	42	12	52,65
	Suficiente	Córrego Matumbo	22	26	46,89	42	13	47,05
	Suficiente	Córrego do Pai João	22	26	43,99	42	12	28,75
	Suficiente	Ribeirão da Luz	22	25	48,79	42	13	40,45
Com. Levy Gasparian	Suficiente	Nascente (afluente do Rio Paraibuna)	22	1	44,77	43	12	13,48
Conceição de Macabu	Suficiente	Carokango	22	5	44,49	41	57	42,74
Cordeiro	Suficiente	Poços de Cordeiro	22	2	3,68	42	22	20,15
Duas Barraas	Suficiente	Rio Resende	22	3	7,48	42	31	20,76
Eng. Paulo de Frontin	Suficiente	Rio Santana	22	32	28,88	43	35	21,00
	Suficiente	Rio Morro Azul (Rio Santana)	22	31	39,28	43	34	43,50
Guapimirim	Altertativa	Rio Soberbo	22	30	24,08	42	59	14,66
	Suficiente	Rio Soberbo	22	28	46,41	43	1	34,04
Italva	Suficiente	Rio Muriaé	21	25	35,18	41	41	43,93
	Suficiente	Rio Muriaé	21	25	19,38	41	41	34,13
Itaperuna	Suficiente	Rio Muriaé	21	12	38,97	41	54	50,83
Itatiaia	Suficiente	Rio Campo Belo	22	27	49,64	44	36	12,04
	Suficiente	Córrego do Sertão	22	25	59,77	44	32	9,53
	Altertativa	Rio Paraíba do Sul	22	30	23,78	44	33	53,11
Lage do Muriaé	Suficiente	Rio Muriaé	21	12	15,67	42	7	28,54
Macaé	Suficiente	2 Nascentes (Córrego Atalaia)	22	19	54,99	42	11	13,65
	Suficiente	Rio Macaé	22	17	58,16	41	53	30,33
Macuco	Suficiente	Ribeirão Douradinho	22	0	3,18	42	15	49,95
Magé	Alternativa	Rio Macuco	22	40	28,16	42	58	24,22
	Em construção	Rio Roncador	22	36	51,04	43	2	18,63
	Insuficiente	Rio do Pico	22	32	48,78	43	4	21,48

Nome do Sistema	Situação	Manancial	Latitude			Longitude		
			Grau	Min	Seg	Grau	Min	Seg
Mangaratiba	Suficiente	Rio do Saco	22	54	16,78	44	1	22,52
Maricá	Suficiente	Rio Ubatiba	22	52	3,43	42	46	33,33
Mendes	Suficiente	Ribeirão Santana (barragem)	22	31	37,78	43	43	59,50
Miracema	Suficiente	Rio Pomba	21	30	29,37	42	12	19,34
Natividade	Suficiente	Rio Carangola	21	2	28,67	41	58	45,83
Nova Friburgo	Suficiente	Barragem Rio Debossan (Rio Grande)	22	21	48,39	42	31	35,86
	Suficiente	Rio Caledônia (Rio Grande)	22	20	49,49	42	33	30,66
	Suficiente	Rio Cascatinha (Rio Grande)	22	20	14,88	42	33	57,96
	Suficiente	Córrego Alto Curuzu (Rio Grande)	22	18	48,18	42	29	47,86
	Suficiente	Córrego Alto Curuzu (Rio Grande)	22	18	28,68	42	29	40,46
	Suficiente	Poço Pres. Sodré	22	18	0,78	42	32	11,56
	Suficiente	Ribeirão de São José Rio Grande)	22	17	40,08	42	28	57,66
	Suficiente	Poçoo Parque das Flores	22	13	30,88	42	30	38,96
	Suficiente	Rio Grande de Cima	22	13	10,38	42	34	19,36
Paraíba do Sul	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	10	2,18	43	17	33,28
Paraty	Altertativa	Rio Perequê Açu	23	13	2,78	44	47	31,79
	Altertativa	Rio Carrasquinho	23	12	47,00	44	47	29,54
	Altertativa	Rio do Corisquinho	23	16	23,67	44	46	24,09
	Insuficiente	Cachoeira do Caboclo (rio Jabaquara)	23	12	17,57	44	44	24,21
	Insuficiente	Cachoeira Pedra Branca	23	12	42,20	44	45	44,51
Paty do alferes	Suficiente	Córrego Marmelo	22	27	27,58	43	25	22,39
	Suficiente	Riacho dos Palmares	22	27	22,78	43	25	18,09
Petrópolis	Suficiente	Rio Caioba Mirim	22	32	27,78	43	8	52,18
	Suficiente	Rio Itamarati	22	30	20,18	43	7	19,68
	Suficiente	Córrego Ponte de Ferro (Rio Itamarati)	22	29	57,98	43	8	52,38
	Suficiente	Rio Quilombo da Esquerda (Rio da Cidade	22	28	41,68	43	16	27,89
	Suficiente	Rio da Cidade	22	28	15,78	43	14	28,49
	Suficiente	Rio Quilombo da Direita (Rio da Cidade)	22	28	11,78	43	16	4,49
	Suficiente	Rio do Bonfim	22	27	5,78	43	6	46,48
	Suficiente	Rio Santo Antonio	22	23	5,78	43	7	46,48
	Suficiente	Rio Taquarilzinho (dist. Posse)	22	17	11,68	43	5	6,48

Nome do Sistema	Situação	Manancial	Latitude			Longitude		
			Grau	Min	Seg	Grau	Min	Seg
Pinheiral	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	30	1,77	44	0	1,51
Piraí	Suficiente	Reservatório de Lajes	22	41	54,98	43	54	29,61
	Suficiente	Reservatório de Lajes	22	37	45,48	43	53	44,81
Porciúncula	Suficiente	Rio Carangola	20	57	46,16	42	2	56,83
Porto Real	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	26	1,77	44	17	1,52
	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	25	1,77	44	17	1,52
Quatis	Suficiente	Córrego Lavapus	22	25	1,07	44	15	24,92
	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	24	53,67	44	16	31,12
	Suficiente	RibeirÒo dos Lima	22	24	34,47	44	15	19,02
Quissamã	Suficiente	Lagoa Feia	22	5	35,59	41	22	8,12
Resende	Suficiente	Córrego Cruz das Almas	22	28	27,87	44	26	37,52
	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	28	15,97	44	30	4,83
	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	28	5,37	44	29	4,62
	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	27	42,07	44	27	52,82
	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	27	33,57	44	29	2,12
	Suficiente	Rio Pirapetinga	22	26	52,47	44	23	51,32
Rio Bonito	Suficiente	Rio Bacaxá	22	41	31,59	42	33	38,07
	Suficiente	Córrego Grande	22	40	31,49	42	35	11,57
	Suficiente	Córrego Pinto	22	40	18,59	42	35	48,37
	Suficiente	Córrego do Chuchu	22	40	16,79	42	36	30,67
	Suficiente	Rio Monte Azul	22	40	14,79	42	35	17,27
	Suficiente	Córrego do Mineiro	22	40	11,29	42	36	6,77
Rio Claro	Suficiente	Rio Piraí	22	44	26,28	44	8	29,72
S. José do V. do Rio Preto	Suficiente	Rio Calçado	22	6	6,77	42	52	23,11
São Fidelis	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	21	38	43,88	41	45	9,93
São João da Barra	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	21	39	12,38	41	5	9,81
São José de Ubá	Suficiente	Rio Muriaé	21	12	54,07	41	54	16,03
São Sebastião do Alto	Suficiente	Rio Grande	21	57	52,48	42	7	10,45

Nome do Sistema	Situação	Manancial	Latitude			Longitude		
			Grau	Min	Seg	Grau	Min	Seg
Santa Maria Madalena	Suficiente	Nascente do Dubois	21	57	44,98	41	58	19,54
	Suficiente	Ribeirão Vermelho	21	57	1,78	41	58	1,44
	Suficiente	Córrego da Rifa	21	57	1,78	42	0	1,44
Santo Antônio de Pádua	Suficiente	Rio Pomba	21	31	55,77	42	11	21,44
Sapucaia	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	0	1,78	42	56	1,47
Sumidouro	Suficiente	Rio Paquerer	22	4	0,13	42	40	42,60
	Suficiente	Córrego São Caetano	22	2	57,28	42	41	54,66
Tanguá	Suficiente	Rio Caceribú	22	41	51,79	42	42	15,47
Teresópolis	Suficiente	Córrego Taboinhas	22	27	44,68	42	58	6,38
	Suficiente	Córrego dos Penitentes	22	27	44,68	42	58	6,38
	Suficiente	Córrego Britador (Rio Paquequer)	22	27	20,18	42	59	57,28
	Suficiente	Rio Beija-Flor	22	27	5,88	43	0	6,68
	Suficiente	Nascente Fazenda Jacarandá (de cima)	22	26	49,78	42	55	1,88
	Suficiente	Nascente Fazenda Jacarandá (de baixo)	22	26	33,18	42	55	17,28
	Suficiente	Córrego do Ingá	22	26	31,28	42	59	50,68
	Suficiente	Rio Imbuí	22	24	7,68	43	0	55,68
	Suficiente	Rio Quebra Fraco	22	24	3,18	42	59	37,08
	Suficiente	Rio Vargem Grande	22	23	56,58	42	50	43,87
	Suficiente	Rio Preto	22	14	56,39	42	55	1,93
Três Rios	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	7	2,37	43	13	30,48
Trajano de Morais	Suficiente	Rio Soledade (Córrego Vermelho)	22	6	1,78	42	5	1,45
Valença	Suficiente	Rio das Flores	22	14	14,47	43	43	58,70
Varre-Sai	Suficiente	Córrego Sem Nome ou Córrego Santa Cru	20	55	49,22	41	52	1,06
Vassouras	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	22	17,68	43	41	32,20
Volta Redonda	Suficiente	Rio Paraíba do Sul	22	31	1,77	44	7	45,51
Guandu	Suficiente	Rio Guandu	22	48	32,65	43	37	38,50
Imunana-Laranjal	Suficiente	Rio Macacu	22	39	27,48	42	56	18,45
Represa Ribeirão das Lages	Suficiente	Ribeirão das Lages	22	41	14,82	43	50	43,18

NOTAS:

1- As coordenadas geográficas das captações foram ajustadas para o Sistema de Referência WGS 1984, atualmente utilizado pelo INEA.

2 - As coordenadas das captações também foram ajustadas de acordo com as respectivas localizações nos mananciais.

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

RESOLUÇÃO Nº 408, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2003

Dispõe sobre a utilização do reservatório de Lajes para redução adicional no bombeamento da estação elevatória de Santa Cecília.

O **DIRETOR-PRESIDENTE DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA**, no uso da atribuição que lhe confere o inciso III do art. 16 do Regimento Interno aprovado pela Resolução nº 9, de 17 de abril de 2001, torna público que a **DIRETORIA COLEGIADA**, em sua 114ª Reunião Ordinária, realizada em 18 de novembro de 2003,

considerando os resultados apresentados pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS na Nota Técnica NT 3-127/2003, na qual se recomenda que seja implementada uma política de aumento da defluência do Reservatório de Lajes permitindo uma diminuição adicional no bombeamento da estação elevatória de Santa Cecília em função da redução temporária da vazão mínima afluente à barragem de Santa Cecília estabelecida na resolução ANA nº 282, de 04 de agosto de 2003;

considerando a decisão tomada na reunião do grupo de acompanhamento da implantação da Resolução ANA nº 282, de 2003,

RESOLVE:

Art. 1º Estipular que a vazão mínima afluente à barragem de Santa Cecília, no Rio Paraíba do Sul, de 160 m^3/s, estabelecida no caput do artigo 1º da resolução ANA nº 282, de 2003, pode ser reduzida toda vez que se utilizar o reservatório de Lages para complementar a necessidade da Estação de Tratamento de Água - ETA do Guandu.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

JERSON KELMAN

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

RESOLUÇÃO Nº 098, DE 02 DE MARÇO DE 2004.

Dispõe sobre a redução temporária da descarga mínima a jusante dos aproveitamentos de Santa Branca, no Rio Paraíba do Sul, e de Jaguari, no Rio Jaguari.

O **DIRETOR-PRESIDENTE SUBSTITUTO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA**, no uso da atribuição que lhe confere o art. 16, inciso IV, do Regimento Interno aprovado pela Resolução nº 9, de 17 de abril de 2001, tendo em vista o que consta no Processo nº 02501.000897/2003-15, com fundamento no disposto no art. 4º, inciso XII, e § 3º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, que estabelece competência à ANA para definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas, e que no caso de reservatórios de aproveitamentos hidrelétricos a definição será efetuada em articulação com o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS;

considerando os resultados da Reunião Extraordinária do Comitê para a Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, realizada no Rio de Janeiro - RJ, no auditório da FIRJAN, em 12 de fevereiro de 2004, da qual participaram representantes da ANA, da Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente – SRH-MMA, do ONS, da Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas – SERLA, do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, da Companhia de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro – CEDAE e do Comitê da Bacia Hidrográfica do Estado de São Paulo – CBH-SP sobre a necessidade de reduzir a descarga mínima do aproveitamento de Santa Branca de $40m^3/s$ para $34m^3/s$ e do aproveitamento de Jaguari de $10m^3/s$ para $7m^3/s$, em virtude da apresentação "Análise da Situação Hidrológica da Bacia do Rio Paraíba do Sul (2003/2004)", realizada pelo ONS na reunião da Câmara Técnica – CT do CEIVAP, ocorrida em 4 de fevereiro de 2004, em Resende-RJ; e

considerando a importância da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para o abastecimento de várias cidades, inclusive para a Região Metropolitana do Município do Rio de Janeiro, e que as regras de operação para os reservatórios do sistema devem preservar o uso múltiplo dos recursos hídricos, resolve:

Art. 1º Reduzir temporariamente a descarga mínima a jusante do aproveitamento de Santa Branca, no Rio Paraíba do Sul, de $40m^3/s$ para $34m^3/s$, e a jusante do aproveitamento de Jaguari, de $10m^3/s$ para $7m^3/s$.

§ 1º A redução de vazão de que trata o *caput* será feita gradualmente e acompanhada de avaliações periódicas dos impactos que a medida ocasionará sobre a qualidade da água e sobre os diversos usos, por parte da ANA, do ONS, do CBH-SP, do DAEE, da CETESB e da SERLA, com a participação das empresas responsáveis pelos reservatórios e com o apoio do CEIVAP.

§ 2º As avaliações a que se refere o §1º deverão ser observadas nos trechos a jusante dos aproveitamentos de Santa Branca e Jaguari até o aproveitamento de Funil, visando a garantir o atendimento dos usuários neles localizados.

Art. 2º Ficam suspensos os limites estabelecidos no art. 1º, inciso I, alíneas “b” e “c”, da Resolução nº 211, de 26 de maio de 2003, durante a vigência desta Resolução.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

BENEDITO BRAGA

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

RESOLUÇÃO Nº 211, DE 26 DE MAIO DE 2003

Dispõe sobre as regras a serem adotadas para a operação do sistema hidráulico do Rio Paraíba do Sul, que compreende, além dos reservatórios localizados na bacia, também as estruturas de transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o sistema Guandu.

O **DIRETOR-PRESIDENTE DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA**, no uso da atribuição que lhe confere o inciso III do art. 16 do Regimento Interno, aprovado pela Resolução nº 9, de 17 de abril de 2001, torna público que a **DIRETORIA COLEGIADA**, em sua 93ª Reunião Ordinária, realizada em 26 de maio de 2003,

considerando o disposto no art. 4º, inciso XII e § 3º, da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, que estabelece caber à ANA definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas, e que no caso de reservatórios de aproveitamentos hidrelétricos a definição será efetuada em articulação com o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS;

considerando a importância da Bacia do Rio Paraíba do Sul para o abastecimento de várias cidades, inclusive parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro;

considerando que os níveis atuais dos reservatórios encontram-se abaixo da cota normal e que, nos últimos anos, esses níveis estão sendo reduzidos, significativamente, comprometendo a capacidade de recuperação;

considerando que as regras de operação para os reservatórios do sistema devem preservar o uso múltiplo dos recursos hídricos, resolve:

Art. 1º Estabelecer as seguintes regras de operação para o sistema hidráulico do Rio Paraíba do Sul, que compreende, além dos reservatórios localizados na bacia, também as estruturas de transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o sistema Guandu:

I – a descarga mínima a jusante dos aproveitamentos deve respeitar os seguintes limites:

a) Paraibuna 30 m^3/s;
b) Santa Branca 40 m^3/s;
c) Jaguari 10 m^3/s;
d) Funil 80 m^3/s;
e) Santa Cecília 71 m^3/s (instantânea);
f) Pereira Passos 120 m^3/s (instantânea).

II – quando a vazão incremental entre Funil e Santa Cecília for maior que 110 m^3/s, a vazão emergencial de 71m^3/s a jusante de Santa Cecília deverá ser gradativamente aumentada, até atingir o limite da vazão mínima normal de 90m^3/s;

III – o limite mínimo para a vazão média de bombeamento em Santa Cecília é de 119m^3/s;

IV – o deplecionamento dos reservatórios para atender o limite mínimo de 190 m^3/s em Santa Cecília (71 m^3/s para a jusante e 119 m^3/s para bombeamento) deve observar a seguinte ordem de prioridade, procurando manter o limite de 10% do volume útil dos mesmos:

a) 1º - Funil;
b) 2º - Santa Branca;
c) 3º - Paraibuna;
d) 4º - Jaguari.

Parágrafo único. A ordem de prioridade de deplecionamento poderá ser revista, em função das afluências efetivamente verificadas, visando a evitar um acentuado desequilíbrio entre os armazenamentos dos reservatórios de Paraibuna e Jaguari, como também para mitigar problemas localizados de qualidade de água em trechos de rios.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

JERSON KELMAN

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

RESOLUÇÃO Nº 282, DE 4 DE AGOSTO DE 2003

Dispõe sobre a redução temporária da vazão mínima afluente à barragem de Santa Cecília, no Rio Paraíba do Sul.

O **DIRETOR-PRESIDENTE DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA**, no uso da atribuição que lhe confere o inciso III do art. 16 do Regimento Interno aprovado pela Resolução nº 9, de 17 de abril de 2001, torna público que a **DIRETORIA COLEGIADA**, em sua 102ª Reunião Ordinária, realizada em 4 de agosto de 2003,

considerando o disposto no art. 4º, inciso XII e §3º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, que estabelece competência à ANA para definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas, e que no caso de reservatórios de aproveitamentos hidrelétricos a definição será efetuada em articulação com o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS;

considerando os resultados da 6ª Reunião Ordinária das Câmaras Técnicas Institucional e de Planejamento e Investimento do Comitê para a Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, no dia 24 de julho, e da reunião realizada nas dependências da Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas - SERLA, no dia 30 de julho, onde participaram representantes da ANA, da SERLA, do Departamento de Águas e Energia – DAEE - Estado de São Paulo, do ONS, da Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE, de Furnas Centrais Elétricas S. A., da Companhia Energética de São Paulo – CESP, da Light Serviços de Eletricidade S. A., do CEIVAP, do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, dos principais usuários de água das bacias do Paraíba do Sul e do Guandu, e da COPPE/UFRJ, sobre a necessidade de reduzir o limite mínimo de afluência no reservatório de Santa Cecília de 190 m^3/s para 160 m^3/s, em função dos resultados do "Estudo para a Operação da Bacia do Rio Paraíba do Sul, período: agosto a novembro/2003", realizado pelo ONS; e

considerando a importância da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para o abastecimento de várias cidades, inclusive para a Região Metropolitana do Município do Rio de Janeiro, e que as regras de operação para os reservatórios do sistema devem preservar o uso múltiplo dos recursos hídricos,

RESOLVE:

Art. 1º Reduzir temporariamente o limite mínimo de vazão afluente à barragem de Santa Cecília, no Rio Paraíba do Sul, de 190 m^3/s para 160 m^3/s.

§1º A redução de vazão de que trata o *caput* será acompanhada de avaliações periódicas dos impactos que a medida ocasionará sobre a qualidade da água e sobre os diversos usos, por parte da ANA, do ONS, e do Governo do Estado do Rio de Janeiro, com a participação das empresas responsáveis pelos reservatórios e apoio do CEIVAP e do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu.

§2º As avaliações a que se refere o §1º deverão ser observadas na partição da redução de vazão que fluirá a jusante da barragem de Santa Cecília e da vazão de bombeamento para o Rio Guandu.

Art. 2º Enquanto esta Resolução estiver em vigor ficam suspensos os limites estabelecidos no art. 1º, inciso I, alíneas "e" e "f" e inciso III, da Resolução nº 211, de 26 de maio de 2003.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

JERSON KELMAN

DECRETO QUE INSTITUI O COMITÊ DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

DECRETO nº 1.842 DE 22 DE MARÇO DE 1996

Institui Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul-CEIVAP, e dá outras pro-vidências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso VI, da Constituição,

DECRETA:

Art. 1º - É instituído Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul-CEIVAP, com a finalidade de promover:

I - no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programas de investimento e a consolidação de políticas de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;

II - a articulação interestadual, de modo a garantir que as iniciativas regionais de estudos, projetos, programas e planos de ação sejam partes complementares, integradas e consonantes com a diretrizes e prioridades que vieram a ser estabelecidas para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;

Art. 2º - O CEIVAP é integrada por:

I - 3 (três) representantes do Governo Federal, sendo um de cada dos seguintes Ministérios:

a) do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal;

b) de Minas e Energia;

c) do Planejamento e Orçamento.

II - doze representantes do Estado de Minas Gerais;

III - doze representantes do Estado do Rio de Janeiro;

IV - doze representantes do Estado de São Paulo.

Parágrafo único. A representação de cada Estado referida nos incisos II e IV deste artigo será composta mediante indicações do respectivo Governador, de prefeitos municipais, de entidades da sociedade civil organizada e de usuários de recursos hídricos, garantindo-se a estes, no mínimo, cinquenta por cento da representação estadual.

Art. 3º - A composição inicial do CEIVAP, será formalizada em portaria do Ministério de Estado de Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, observados os seguintes procedimentos :

I - caberá ao Governador de cada Estado referido nos incisos II e IV do artigo anterior informar ao Ministro de Estado de Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal a composição a representação respectiva, de acordo com o parágrafo único daquele artigo;

II - os representantes do Governo Federal serão designados mediante portaria de cada um dos Ministério de Estado titulares das Pastas a que se refere o inciso I do artigo anterior;

Parágrafo único. As substituições do representantes do CEIVAP serão formalizadas pelo Presidente do Comitê, na forma estabelecida no regimento interno, respeitados os critérios definidos no artigo anterior e neste artigo.

Art. 4º - A Presidência do CEIVAP será exercida, pelo período, de dois anos, por um de seus titulares, escolhido pelo voto dos membros integrantes das representações dos Estados de que tratam os incisos II e IV do Art. 2º

Parágrafo único. A Presidência do CEIVAP poderá convidar outras instituições para o assessoramento às deliberações do Comitê e consultar entidades e especialistas, relacionados com o uso de recursos hídricos ou com a preservação do meio ambiente, sempre que necessário.

Art. 5º - As decisões do Comitê serão tomadas mediante a aprovação de, no mínimo, dois terços da totalidade dos membros das representações estaduais.

Art. 6º - São atribuições do CEIVAP.

I - propor o enquadramento dos rios federais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, em classes de uso, a partir de propostas dos comitês de sub-bacias, submetendo-se à aprovação do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA;

II - estabelecer níveis de qualidade e de disponibilidade dos recursos hídricos nas regiões de divisas e metas regionais que visem à sua utilização de forma sustentada;

III - propor aos órgãos competentes diretrizes para a cobrança pelo uso e pelo aproveitamento dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;

IV - propor aos órgãos competentes diretrizes para a outorga e o licenciamento ambiental de uso dos recursos hídricos;

V - propor diretrizes para elaboração do Plano de Gestão de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;

VI - compatibilizar os planos de sub-bacias e aprovar propostas do Plano de Gestão de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;

VII - dirimir eventuais divergências sobre os usos dos recursos hídricos no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;

Art. 7º - Compete ao CEIVAP aprovar, em regimento interno, o seu funcionamento, inclusive de sua Secretaria-Executiva, no prazo máximo de sessenta dias, contado a partir da publicação deste Decreto.

Art. 8º - A Presidência do CEIVAP poderá requisitar, junto aos órgãos e entidades nele representados, todos os meios, subsídios e informações necessárias as suas deliberações e ao exercício de suas funções.

Art. 9º - A Presidência do CEIVAP encaminhará à Câmara de Políticas dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, nos meses de junho e novembro de cada ano, relatório sucinto das atividades desenvolvidas no período.

Art. 10 - O comitê instituído por este Decreto substitui o Comitê de Estudos Integrados do Vale do Paraíba do Sul - CEIVAP, criado pela Portaria Interministerial nº 90, de 29 de março de 1978.

Art. 11 - Esta Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 22 de março de 1996, 175º da Independência e 108º da República.``

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO
Raimundo Brito
José Serra
Gustavo Krause

CONJUNTO DE LEIS, DECRETOS, PORTARIAS DNAEE E RESOLUÇÕES GCOI RELATIVO A OPERAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

DECRETO Nº 68.324 - DE 9 DE MARÇO DE 1971.

Aprova o plano de regularização do rio Paraíba e dá outras providências.

O Presidente da República, usando das atribuições que lhe confere o artigo 81, item III, da Constituição, decreta:

Art. 1º: Fica aprovado o plano de obras de regularização do rio Paraíba, apresentado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Ministério das Minas e Energia, em 26 de abril de 1966, denominado Terceiro Plano Reformulado, exclusive no que se refere as obras de derivação de águas para a vertente atlântica e à construção da usina hidrelétrica de Caraguatatuba.

Art. 2º: O programa de obras a realizar compreende duas etapas, sendo a primeira correspondente ao reservatório de Paraibuna-Piraitinga e a segunda ao reservatório de Buquira.

Parágrafo único: As obras da primeira etapa serão realizadas no prazo de quatro anos, e as da segunda etapa, quando determinado pelo Governo Federal.

Art. 3º: Tendo em vista a finalidade das Obras, de interesse do Governo Federal, do Governo de São Paulo, do Governo do Estado do Rio de Janeiro e da LIGHT - Serviços de Eletricidade S.A., a responsabilidade financeira pela primeira etapa, referente ao reservatório de Paraibuna-Piraitinga, fica fixada nas seguintes proporções:

a) 24,5% (vinte e quatro e meio por cento), a cargo do Governo Federal;

b) 24,5% (vinte e quatro e meio por cento), a cargo do Governo do Estado de São Paulo;

c) 10% (dez por cento), a cargo do Governo do Estado do Rio de Janeiro;

d) 41% (quarenta e um por cento), a cargo da LIGHT - Serviços de Eletricidade S.A.

Parágrafo único. Serão computados no orçamento do dispêndio global referente à primeira etapa, como contribuição do governo do Estado de São Paulo, os gastos devidamente justificados, já realizados por esse Governo, com o canteiro de obras e serviços preliminares referentes ao reservatório de Paraibuna-Paraitinga.

Art. 4º: Caberá ao Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica do Ministério das Minas e Energia:

- promover a celebração de convênio entre as partes interessadas, de modo a que fique regulada a forma pela qual se cumprirá o disposto neste Decreto.

- propor os atos a serem expedidos pelo Governo Federal para regularização das obras realizadas e a serem executadas.

Art. 5º: Realizado o investimento correspondente às obras a seu cargo (artigo 3º), a Light - Serviços de Eletricidade S.A. ficará para todos os efeitos, desobrigada dos compromissos referidos no item, IX do programa de obras aprovado pelo Decreto nº 18.588, de 11 de maio de 1945, modificado pelo Decreto nº 20.657, de 26 de fevereiro de 1946.

Parágrafo único. O dispêndio realizado, de acordo com o estabelecido neste artigo, será incluído no ativo imobilizado para fins de remuneração legal.

Art. 6º : É mantida a autorização concedida a Light - Serviços de Eletricidade S.A pelo Decreto nº 18.588, de 11 de maio de 1945, modificado pelo Decreto nº 20.657, de 26 de fevereiro de 1946, para o desvio de águas do rio Paraíba, em Santa Cecília, até o máximo de 160 m^3/s (cento e sessenta metros cúbicos por segundo).

Art. 7º: As operação dos reservatórios, bem como o desvio de água do rio Paraíba pela Light - Serviços de Eletricidade S.A, ficam condicionados à manutenção da descarga mínima permanente a jusante de Santa Cecília de 90 m^3/s (noventa metros cúbicos por segundo) a partir da data em que estiver concluída a primeira etapa do programa de obras de regularização referida neste Decreto.

Art. 8º: O Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica proporá, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias, a partir da data da publicação deste Decreto, as normas de operação dos reservatórios integrantes do plano de regularização de que trata este Decreto, ouvidos os Governos do Estado de São Paulo e do Rio de Janeiro, bem como as empresas concessionárias dos aproveitamentos hidroelétricos localizados no Vale do Rio Paraíba.

Parágrafo único. As normas referidas neste artigo serão aprovadas pelo Ministro das Minas e Energia.

Art. 9º: Ficam transferidos da Comissão do Vale do Paraíba - COVAP, do Ministério do Interior para o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, do Ministério das Minas e Energia, as atribuições relacionadas com o plano de regularização do rio Paraíba, a que se refere o artigo 2º do Decreto nº 94, de 12 de dezembro de 1968.

Art. 10: As despesas de responsabilidade do Governo Federal, decorrentes da execução deste Decreto, no presente exercício, serão atendidas à conta do crédito consignado no orçamento Geral da União para o exercício financeiro de 1971, Lei nº 5.628, de 1 de dezembro de 1970, conforme a seguir discriminado: Artigo 3º; Anexo II; Subanexo 28.00 - Encargos Gerais da União; Unidade Orçamentária 28.02 - Recursos sob a supervisão do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral; Projeto 28.02, 18.00, 10.23 - Financiamento de Atividades e Projetos Prioritários .

Nos exercícios subsequentes, as despesas do Governo Federal serão atendidas a conta de dotações orçamentárias consignadas especificamente para atender ao programa de obras para regularização do rio Paraíba.

Art. 11: Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Brasília, 9 de março de 1971 150º da Independência e 83º da República.

Emílio G.Médici
Antônio Delfim Netto
Antônio Dias Leite Junior
José Costa Cavalcanti

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Portaria nº 022 de 14 de fevereiro de 1977.

O Diretor-Geral do DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, tendo em vista o disposto no artigo 8º do Decreto nº 68.324, de 9 de março de 1971 e a aprovação pelo Exmo. Sr. Ministro das Minas e Energia das normas de operação - "Configuração Futura"- dos reservatórios integrantes do Plano de Regularização do Rio Paraíba, conforme decreto exarado no processo MME.

RESOLVE:

I - considerar o início da "configuração futura" o momento em que os reservatórios Paraibuna-Paraitinga atinjam a cota 713,00 metros,

II - garantir os seguintes valores de descarga mínima a jusante dos aproveitamentos:

Paraibuna-Paraitinga	30 m^3/s
Santa Branca	40 "
Jaguari	30 "
Funil	80 "
Santa Cecília	90 "

Bombeamento mínimo Paraíba-Piraí: 100 m^3/s

III - fixar as seguintes normas de operação para a "configuração futura":

a) no período seco anual (junho a novembro), Jaguari deverá descarregar 42 m^3/s a não ser que as condições hidrológicas assim não exijam, no restante do ano (dezembro a maio), este reservatório deverá reter água, soltando até a descarga mínima;

b) os reservatórios de Santa Branca e Funil deverão operar, sempre que possível, sobre suas respectivas curvas de operação:

Mês	Santa Branca		Funil
	sem geração	com geração	
janeiro	60	80	60
fevereiro	80	85	70
março	95	90	80
abril	100	95	90
maio	100	100	100
junho	90	100	100
julho	75	100	100
agosto	50	95	100
setembro	25	90	85
outubro	10	80	65
novembro	0	70	40
dezembro	30	70	50

c) faixas de tolerância em relação às curvas de operação (porcentagem dos volumes úteis):

Santa Branca	±2%
Funil	±10%

d) matrizes de prioridade dos reservatórios em relação às curvas de operação:

1 - deplecionamento (soltar água):

1º - Funil

2º - Santa Branca

2 - replecionamento (reter água):

1º - Santa Branca

2º - Funil

e) faixa de prioridade (% percentagem do volume útil):

Especificação	Paraibuna-Paraitinga	Santa Branca		Jaguari	Funil
		sem geração	com geração		
1º	100-20	100-0	100-70	100-15	100-40
2º	20-20	0-0	50-40	15-15	40-40
3º	20-5	0-0	40-20	15-15	40-25
4º	5-0	0-0	20-0	15-0	25-0

f) o reservatório Paraibuna-Paraitinga complementará as necessidades de água em Santa Cecília (90 m^3/s para jusante e até 160 m^3/s para bombeamento), após a operação indicada nos itens "a" e "b"; se houver excesso em Santa Cecília, a prioridade para reter será de Paraibuna-Paraitinga;

g) a afluência regularizada em Santa Cecília será reduzida obrigatoriamente para 190 m^3/s, sempre que a armazenagem global dos reservatórios do sistema Paraíba atinja os valores indicados abaixo:

Curva limite para redução da vazão objetiva em Santa Cecília para 190 m^3/s - (% porcentagem do volume útil)

janeiro	-	14,0%
fevereiro	-	27,5%
março	-	29,0%
abril	-	33,5%
maio	-	34,5%
junho	-	32,5%
julho	-	29,0%
agosto	-	24,0%
setembro	-	20,0%
outubro	-	14,5%
novembro	-	12,5%
dezembro	-	12,0%

IV - Enquanto não for iniciada a operação prevista na presente Portaria, prevalecerá o disposto na Portaria nº 073, de 14 de março de 1974.

V - Após o início da "Configuração Futura", passará a ser de responsabilidade do Grupo Coordenador para Operação Interligada - GCOI, da Região Sudeste, e acompanhamento permanente da operação do Rio Paraíba, a fim de possibilitar o cumprimento das regras operativas estabelecidas na presente Portaria e tomar decisões sobre a melhor forma de operar os reservatórios em situações não previstas pelas regras gerais estabelecidas.

VI - Conforme previsto no item V, o GCOI-SE deverá, ante experiência operativa ou modificações de parâmetros do sistema, submeter à aprovação do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica-DNAEE novas regras de operação.

LUIZ CARLOS MENEZES

Decreto nº 81.436, de 09 de março de 1978.

Altera a redação dos artigos 3º e 7º do Decreto nº 68.324, de 9 de março de 1971, que aprova o plano de regularização do rio Paraíba do Sul e dá outras providências.

O VICE-PRESIDENTE DA REPÚBLICA, NO EXERCÍCIO DO CARGO DE Presidente da República, usando da atribuição que lhe confere o artigo 81, item III, da Constituição, e tendo em vista o que consta do Processo MME nº 700.370/77,

DECRETA:

Art. 1º - O caput do artigo 3º , mantido o seu parágrafo único, e o artigo 7º do Decreto nº 68.324, de 9 de março de 1971, passam a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 3º - A participação no condomínio e a responsabilidade financeira pela execução da primeira etapa de regularização do rio Paraíba do Sul, referente ao reservatório Paraibuna-Paraitinga, fica fixada nas seguintes proporções:

a) 25,72% (vinte e cinco inteiros e setenta e dois centésimos por cento) a cargo do Governo Federal;

b) 25,47% (vinte e cinco inteiros e quarenta e sete centésimos por cento) a cargo do Governo do Estado de São Paulo;

c) 0,23% (vinte e três centésimos por cento) a cargo do Governo do Estado do Rio de Janeiro;

d) 39,12% (trinta e nove inteiros e doze centésimos por cento) a cargo da LIGHT-Serviços de Eletricidade S.A.;

e) 2,08% (dois inteiros e oito centésimos por cento) a cargo de FURNAS-Centrais Elétricas S.A.;

f) 7,38% (sete inteiros e trinta e oito centésimos por cento) a cargo da Companhia Energética de São Paulo-CESP;

Art. 7º - A operação dos reservatórios, bem como o desvio de águas do rio Paraíba do Sul pela LIGHT-Serviços de Eletricidade S.A. ficam condicionados à manutenção da descarga mínima operativa para a jusante de Santa Cecília em 90 m^3/s (noventa metros cúbicos por segundo).

Parágrafo único - Se, em decorrência de condições hidrológicas adversas, for configurada a necessidade de redução na descarga efluente de Santa Cecília, o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica poderá, a seu critério, autorizá-la até o valor mínimo minimorum de 71 m^3/s."

Art. 2º - O Condomínio do reservatório Paraibuna-Paraitinga, entre a União, o Estado de São Paulo, o Estado do Rio de Janeiro, a LIGHT-Serviços de Eletricidade S.A., a Companhia Energética de São Paulo-CESP e FURNAS-Centrais Elétricas S.A., será regido pelo disposto neste Decreto e na respectiva Convenção de Condomínio.

Art. 3º - O Governo federal será representado, no condomínio, pela Centrais Elétricas Brasileiras S.A.-ELETROBRÁS, cabendo a esta a administração do mesmo condomínio, assim como presidir as respectivas reuniões.

Parágrafo único - A ELETROBRÁS represen-tará o condomínio em juízo e fora dele.

Art. 4º - A operação, a manutenção e a vigilância do reservatório Paraibuna-Paraitinga ficarão a cargo da Companhia Energética de São Paulo-CESP, que incluíra as despesas decorrentes dessas obrigações nos seus custos operacionais.

Art. 5º - Qualquer investimento que vier a alterar o patrimônio do condomínio deverá ser previamente aprovado pelo mesmo, e seu valor rateado entre os condôminos, nas proporções estabelecidas no caput do artigo 3º do Decreto nº 68.324, de 9 de março de 1971, com a redação dada pelo artigo 1º deste Decreto.

Art. 6º - Das decisões tomadas em reuniões do condomínio, caberá recurso de qualquer dos condôminos ao Diretor-Geral do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica do Ministério das Minas e Energia.

Art. 7º - Os investimentos realizados na execução das obras relativas ao reservatório Paraibuna-Paraitinga pelas concessionárias FURNAS-Centrais Elétricas S.A., Companhia Energética de São Paulo-CESP e LIGHT-Serviços de Eletricidade S.A. serão incluídos nos seus ativos imobilizados, para fins de remuneração legal.

Art. 8º - À Centrais Elétricas Brasileiras S.A.-ELETROBRÁS, através do Grupo Coordenador para Operação Interligada-GCOI, da Região Sudeste, caberá propor e acompanhar permanentemente a operação do reservatório para cumprimento das normas operativas gerais do rio Paraíba do Sul, tomar decisões sobre a operação em situações não previstas nas normas e, ante experiência operativa ou modificações dos parâmetros do sistema, elaborar novas regras operativas e submetê-las à aprovação do DNAEE.

Art. 9º - Ao Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica do Ministério das Minas e Energia caberá compatibilizar o uso múltiplo do reservatório, fixar as normas operativas do mesmo e participar das reuniões do condomínio na condição de observador.

Art. 10 - A Convenção do Condomínio do Reservatório Paraibuna-Paraitinga será elaborada pelos condôminos e submetida ao Ministro de Estado das Minas e Energia no prazo de 90 (noventa) dias a contar da data da publicação deste Decreto.

Art. 11 - Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogado o Decreto nº 73.619, de 12 de fevereiro de 1974 e demais disposições em contrário.

Brasília, 09 de março de 1978;

157º da Independência e 90º da República.

Adalberto P. Santos

Ney Webster Araújo.

RESOLUÇÃO GCOI Nº RS-SE-791/81 01.10.81

ASSUNTO:Relatório SCEN-CEARP-01/81 - Critérios para Redução da Descarga à jusante de Santa Cecília de 90 m^3/s para 71 m^3/s.

RESOLUÇÃO: O Comitê Executivo do GCOI da Região Sudeste, na 41ª Reunião Ordinária realizada em 01 de outubro de 1981, aprovou o relatório em título, ressaltando as conclusões e recomendações constantes do item 5 do referido.

AGOSTINHO PEREIRA FERREIRA

SECRETARIA DE SUPERVISÃO E COORDENAÇÃO DO GCOI

5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 - Com base nos resultados apresentados no item anterior, conclui-se que, a adoção da curva limite de armazenamento para 226 m^3/s atende ao objetivo proposto, mantendo as descargas

mínimas nos diversos aproveitamentos fixados pela Portaria nº 022 do DNAEE, bem como a descarga mínima de 71 m^3/s a jusante de Santa Cecília, permitida pelo Decreto Presidencial nº 81.436.

5.2 - Recomenda-se a utilização da curva limite de armazenamento para vazão, objetiva de 226 m^3/s em Santa Cecília, reduzindo a descarga mínima para jusante de 90 m^3/s para 71 m^3/s durante os períodos hidrologicamente favoráveis.

5.3 - Recomenda-se alterar a curva atual de Operação do reservatório de Santa Branca, sem geração, para manter um valor mínimo de armazenamento de 30%, tendo em vista os problemas surgidos com o esvaziamento completo anual deste reservatório, de acordo com as regras atuais de operação, ditadas pela Portaria nº 022 do DNAEE. Recomenda-se, também, a alteração desta curva nos meses chuvosos conforme proposta abaixo, tendo em vista uma uniformização da taxa de recuperação deste reservatório.

	Curva Atual Sem Geração	**Curva Proposta**
JANEIRO	60	40
FEVEREIRO	80	60
MARÇO	95	80
ABRIL	100	90
MAIO	100	100
JUNHO	90	90
JULHO	75	75
AGOSTO	50	50
SETEMBRO	25	30
OUTUBRO	10	30
NOVEMBRO	0	30
DEZEMBRO	30	30

5.4 - Recomenda-se solicitar aprovação do DNAEE, para redução da descarga mínima de Santa Cecília de 71 m^3/s para 60 m^3/s para jusante, durante os períodos hidrológicos extremamente críticos, tendo em vista os resultados de estudos recentes no âmbito do CEEIVAP, que determina ser o valor de 60 m^3/s o mínimo para atendimento das necessidades hídricas à jusante de Santa Cecília.

Para este caso, levantou-se uma curva limite para garantir 220 m^3/s em Santa Cecília (160 m^3/s para bombeamento e 60 m^3/s para jusante), cujos valores são os seguintes, em porcentagem dos volumes úteis totais no fim de cada mês.

JANEIRO	46,0
FEVEREIRO	48,0
MARÇO	55,0
ABRIL	58,0
MAIO	60,0
JUNHO	63,0
JULHO	62,0
AGOSTO	58,0
SETEMBRO	51,0
OUTUBRO	44,0
NOVEMBRO	39,0
DEZEMBRO	35,0

A vantagem da aplicação desta nova curva seria que o número de reduções da descarga mínima de 90 m^3/s para 60 m^3/s em Santa Cecília seria menor do que as reduções para 71 m^3/s, mantendo-se o máximo ganho energético no sistema gerador do Rio Paraíba.

Rio, 30.03.81

RESOLUÇÃO GCOI Nº RS-G-545/85 07.03.85

ASSUNTO:Critérios para a Redução da Descarga Mínima em Santa Cecília de 90 m^3/s para 71 m^3/s - Adendo ao Relatório SCEN-CEARP-01/81.

RESOLUÇÃO: O Comitê Executivo do GCOI das regiões Sudeste e Sul, na reunião realizada em 07 de março de 1985, aprovou o Adendo ao relatório SCEN-CEARP-01/81, "Critério para Redução da Descarga a Jusante de Santa Cecília de 90 m^3/s para 71 m^3/s", ressaltando que a redução de vazão objetivo em Santa Cecília de 250 m^3/s para 190 m^3/s será feita através da divisão deste último valor entre 119 m^3/s destinados ao bombeamento e 71 m^3/s para jusante daquela barragem. Salienta-se ainda que os valores revistos da curva limite de 190 m^3/s são os seguintes:

JANEIRO	24,0
FEVEREIRO	26,0
MARÇO	30,0
ABRIL	31,0
MAIO	31,0
JUNHO	31,0
JULHO	28,0
AGOSTO	23,0
SETEMBRO	18,0
OUTUBRO	15,0
NOVEMBRO	13,0
DEZEMBRO	11,0

A redução da geração da LIGHT, resultante da aplicação do critério de redução da descarga de Santa Cecília não deverá implicar em ônus para esta Empresa, devendo os recebimentos adicionais de energia serem feitos de acordo com as disponibilidades indicadas nos Programas de Operação.

A presente Resolução será encaminhada ao DNAEE para implementação das medidas necessárias.

Leo Kameyama

Secretaria de Supervisão e Coordenação do GCOI

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Portaria nº 329 de 11 de abril de 1994.

O DIRETOR DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA-DNAEE, no uso de suas atribuições e considerando o disposto no Decreto nº 24.643 de 10/07/34; no Decreto nº 18.588, de 11/05/1945; no Decreto nº 68.324, de 09/03/1971; na Portaria DNAEE nº 022 de 24/02/1977; e no Decreto nº 81.436 de 09/03/1978.

resolve:

a) Autorizar a redução gradual e provisória das vazões defluentes em Santa Cecília no rio Paraíba do Sul, até o valor de 71 m^3/s;

b) Determinar que tão logo sejam restabelecidas as condições favoráveis tanto ao armazenamento global da bacia como aquelas referentes ao abastecimento da cidade do Rio de Janeiro, deverão ser gradualmente atendidas as condições de operação segundo está disposto na mencionada Portaria DNAEE nº 022;

c) Determinar que face à qualquer ocorrência hidrológica desfavorável a jusante de Santa Cecília deverão ser revistas as condições de operação instituídas a partir desta data.

JOSÉ SAID DE BRITO

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

RESOLUÇÃO Nº 465, DE 20 DE SETEMBRO DE 2004

Dispõe sobre as condições de operação do sistema hidráulico do rio Paraíba do Sul, revogando as Resoluções nº 282, de 4 de agosto de 2003, nº 408, de 18 de novembro de 2003, e nº 098, de 2 de março de 2004.

O **DIRETOR-PRESIDENTE DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA**, no uso da atribuição que lhe confere o art. 16, inciso III, do Regimento Interno, aprovado pela Resolução nº 9, de 17 de abril de 2001, torna público que a **DIRETORIA COLEGIADA,** em sua 137ª Reunião Ordinária, realizada em 20 de setembro de 2004,

considerando o que consta no Processo nº 02501.000897/2003-15, e com fundamento no disposto no art. 4º, inciso XII e § 3º, da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, que estabelece competência à ANA para definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, e

considerando os resultados satisfatórios alcançados pelas regras estabelecidas em caráter temporário pelas Resoluções nº 282, de 4 de agosto de 2003, nº 408, de 18 de novembro de 2003, e nº 098, de 2 de março de 2004, que permitiram a recuperação do armazenamento de água nos reservatórios do sistema hidráulico do rio Paraíba do Sul, sistema este que compreende, além dos reservatórios localizados na bacia, também as estruturas de transposição das águas do rio Paraíba do Sul para o rio Guandu, podendo-se voltar a praticar as defluências mínimas normais a jusante dos aproveitamentos, resolveu

Art.1º Revogar as Resoluções nº 282, de 4 de agosto de 2003, nº 408, de 18 de novembro de 2003, e nº 098, de 2 de março de 2004.

Art. 2º As regras a serem adotadas para a operação do sistema hidráulico do rio Paraíba do Sul voltam a ser aquelas estabelecidas pela Resolução nº 211, de 26 de maio de 2003.

Art.3º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

JERSON KELMAN