

NOTA TÉCNICA

Impactos de Novas Transposições na Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana

RT-SM-035-2023

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	REV.	DATA	MODIFICAÇÃO
AE			0	13/11/23	Emissão do Original

EQUIPE TÉCNICA DA SALA DE MONITORAMENTO DO CBH-BPSI

Antonio Ednaldo Souza Oliveira (AE)

Engenheiro Florestal e mestre em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas
Especialista em Recursos Hídrico da AGEVAP

João Victor França de Abreu Terra (JV)

Estagiário de Engenharia Ambiental da AGEVAP

Pablo Silva Fernandes (PF)

Estagiário de Geografia da AGEVAP

ATORES ESTRATÉGICOS

Thaís Nacif de Souza Riscado (TN)

Coordenadora de Núcleo UD4 – AGEVAP

Amaro Sales Pinto Neto (AS)

Especialista Administrativo UD4 – AGEVAP

João Gomes de Siqueira (JS)

Comitê Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (CBH-BPSI)

NOTA TÉCNICA

Assunto: Impactos de possíveis novas transposições no rio Paraíba do Sul sobre a Região Hidrográfica IX (RH-IX) do Estado do Rio de Janeiro.

1- Histórico

O projeto Sala de Monitoramento (SM) que foi criado no Comitê do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana – CBH-BPSI vem sendo estruturada desde o ano de 2016 com os recursos da cobrança pelo uso da água. A SM contribui com a obtenção, sistematização e divulgação de informações sobre a bacia hidrográfica, permitindo uma visão geral da situação atual e futura do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

A Sala de Monitoramento publica de segunda a sexta-feira o boletim hídrico diário com os dados ambientais e principalmente hidrológicos dos recursos hídricos da região em observação. Essas informações geradas são apresentadas em diversos formatos para facilitação da leitura e do entendimento: tabelas, gráficos, mapas, documentos técnicos e relatórios estratégicos para auxiliar o processo de tomada de decisão.

Desde sua criação a Sala de Monitoramento tem contribuído com detalhamento da situação da Região Hidrográfica IX, complementando estudos mais amplos que já existem na bacia. Ao longo dos anos essas ações geraram um extenso banco de dados e documentos relevantes para uma gestão mais específica da realidade vivenciada no Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana. Neste documento serão registrados alguns desses estudos que evidenciam a necessidade de intervenções para regularização hídrica na região, com destaque para o alerta em relação à redução de vazões do rio Paraíba do Sul frente ao atual contexto de possibilidade de uma nova transposição nesse corpo hídrico para abastecimento da Região Leste da Baía da Guanabara.

O tema do lançamento da concepção do projeto de um novo sistema de abastecimento de água para a região metropolitana do Rio de Janeiro foi apresentado ao público geral em 19 de outubro de 2016, no Clube de Engenharia na cidade do Rio de Janeiro, apresentado pelo engenheiro Miguel Fernández.

A proposta do sistema Taquaril prevê uma nova transposição das águas do Rio Paraíba do Sul, com uma adução na região do município de Sapucaia, viabilizado pela construção de um grande túnel subterrâneo com extensão de 47 quilômetros e diâmetro entre 4 e 6 metros para abastecer as regiões Leste e Norte da Baía de Guanabara. A vazão desse projeto é de até 30 m³/s.

O segundo momento em que esse debate veio ao público foi através do webinar intitulado **“Alternativas de transposições seus riscos e impactos”**, apresentado no canal do *YouTube* do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara, realizado no dia 01 de setembro de 2022. O evento contou com a participação do engenheiro Miguel Fernández - presidente da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, seção Rio de Janeiro (ABES-Rio), apresentando a proposta de **transposição do sistema Taquaril**, e de Luiz Firmino - pesquisador do Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura (CERI) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), que apresentou a viabilidade da proposta de **abastecimento do Leste da Guanabara através da Lagoa de Juturnaíba**.

Preocupados com os impactos negativos que essa proposta de nova transposição do Rio Paraíba do Sul traria para a RH-IX e outras regiões à jusante da transposição, o Comitê do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana – CBH-BPSI, realizou um evento online em seu canal do *Youtube*, que foi o encontro técnico ampliado intitulado **“Impactos de Novas Transposições no Rio Paraíba do Sul”**. Esse encontro técnico contou com a participação de representantes da Agência Nacional de Águas - ANA, da Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, do Ministério Público Federal – MPF e da Fundação Getúlio Vargas – FGV.

Recentemente foram ampliados os debates acerca do tema, como ocorreu no **1º Encontro Técnico sobre Alternativas Para Incremento da Segurança Hídrica do Leste Metropolitano do Rio de Janeiro**, encontro presencial realizado nos dias 8 e 9 de setembro de 2023, em Itaboraí/RJ, organizado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEAS do Rio de Janeiro. Durante o evento foram apresentadas e debatidas as alternativas que evidenciaram a viabilidade de adoção de outras medidas que não a transposição do Rio Paraíba do Sul.

Essa nota técnica visa demonstrar o embasamento técnico que evidencia os sérios prejuízos sociais, ambientais e econômicos que uma nova transposição traria para a região, além de alertar que existem outras medidas que garantem maior equilíbrio hídrico e alinhamento com os instrumentos da política nacional de recursos hídricos.

2- Estudo técnico

Considerando a publicação do Balanço Hídrico para a bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, da empresa COHIDRO, do ano de 2014, que estabeleceu os pontos de controle e as vazões residuais, foi calculada a vazão de referência **QR = 252 m³/s** (série histórica até 2013) em Campos dos Goytacazes/RJ.

Considerando que o **Produto 2 – Estudo Preliminar do projeto de Elaboração de alternativas e desenvolvimento de projetos visando garantir a adução de água para os sistemas de canais da Baixada Campista**, elaborado pela empresa Água e Solo, que atualizou os cálculos de vazão mínima para **227,26 m³/s** (Q95 / série histórica de 1973 a 2020), ampliou a série utilizada no trabalho da COHIDRO para o período pós crise hídrica, a partir do dado publicado, verificou-se nesse intervalo uma redução da vazão mínima de **25 m³/s**.

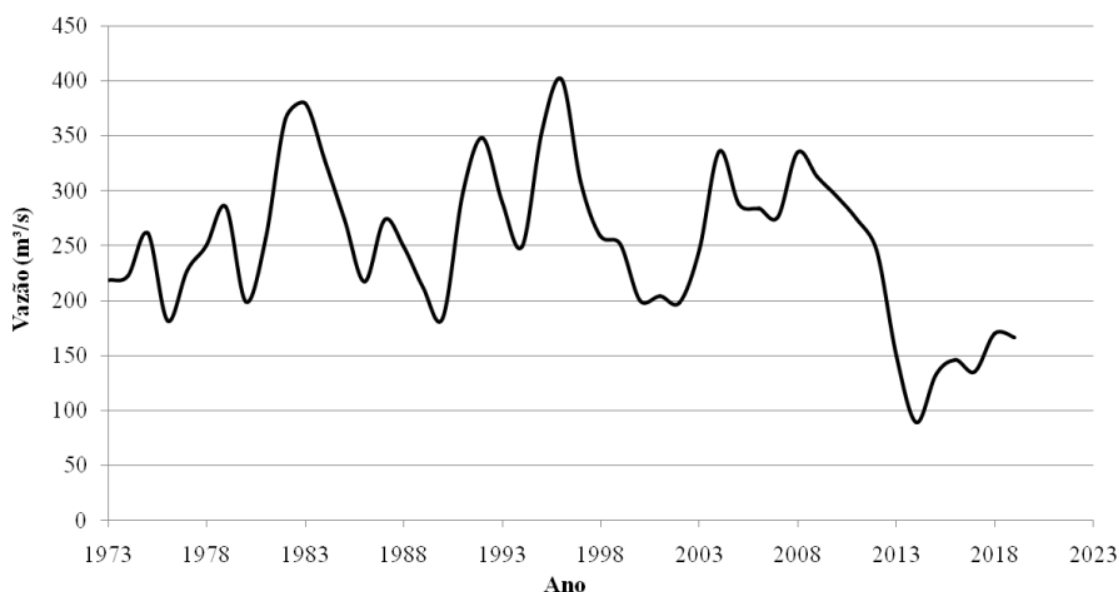


Figura 1. Vazões mínimas anuais referentes à série histórica da estação de Campos – Ponte Municipal

Considerando o **Relatório Técnico 019/2023 - Procedimentos Estatísticos para Estudo das Vazões Mínimas e Avaliação da Disponibilidade Hídrica nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense do Estado do Rio de Janeiro** da Sala de Monitoramento, que analisou a comparação entre as vazões residuais calculadas pela COHIDRO (2014) e as vazões do período entre 2012 e 2022, que possibilitou um recorte do comportamento da vazão antes, durante e depois do período da crise hídrica, essa análise do período recente evidenciou o quadro grave de não recuperação dos padrões anteriores à crise hídrica de 2014.

A imagem da tabela 11 sintetiza os resultados dos procedimentos estatísticos obtidos em termos de redução da vazão mínima nos últimos 11 anos, com destaque para a estação de Campos dos Goytacazes, que apresentou redução acentuada de **30,9%**.

Tabela 11 – Comparativo da Q₉₅ do plano de bacia e do período de 2012 a 2022.

Bacia	Ponto de controle Estação da ANA	Q ₉₅ (m ³ /s) COHIDRO	Q ₉₅ (m ³ /s) 2012 a 2022	Variação da Q ₉₅	
				m ³ /s	%
Calha principal do Paraíba do Sul	Campos – Ponte Municipal	252,02	174,22	-77,80	-30,9
Muriaé	Cardoso Moreira	21,20	12,22	-8,98	-42,4
Dois Rios	Dois Rios	15,14	9,70	-5,43	-35,9
Pomba	Aperibé	42,43	22,78	-19,65	-46,3

Essa redução ocasiona impacto direto nos padrões de qualidade da água e na quantidade para abastecimento público, irrigação, uso industrial, pesca, lazer etc. A magnitude dessa redução e da tendência de gradual diminuição da vazão são sinais claros da necessidade de intervenções que visem o aumento da vazão no rio Paraíba do Sul, cenário oposto ao que está sendo discutido, de mais uma transposição que gera mais dependência de um único manancial, o que vai contra as contraindicações técnicas de sistemas não redundantes que visem a segurança hídrica.

Considerando essa perda de vazão, com destaque para o grau de criticidade ambiental gerado na porção final do rio Paraíba do Sul, o cenário da diminuição das cotas decorrentes da diminuição da vazão encontra na região da baixada campista e na foz do Rio Paraíba do Sul em São João da Barra/RJ os casos mais emblemáticos das ações que são realizadas à montante da bacia hidrográfica.

Dentre essas realidades, ganhou destaque no **Grupo de Trabalho Regularização de Vazões nas Bacias dos Rios Pomba e Muriaé – GT Vazões do CEIVAP**, criado pela Deliberação CEIVAP nº 266/2018, revisado pela Deliberação CEIVAP nº 289/2020 e renovado pela deliberação CEIVAP nº 320/2021, a **“Contratação de empresa especializada para elaboração de estudos de alternativas e desenvolvimento de projetos visando garantir a adução de água para os sistemas de canais da Baixada Campista”**. A iniciativa de contratação adotada surgiu diante da insegurança gerada pela redução da vazão, o que agravou a capacidade de adução do sistema de canais do projeto de macrodrenagem da baixada campista.

Dentre os estudos gerados pela contratação, que indicou como solução para o problema da adução a construção de novas estruturas de adução e utilização de sistema de bombeamento, destacamos a tabela abaixo, que sintetiza a consequência da perda de vazão em relação a capacidade de adução. Podemos observar que, mesmo no cenário de Maré Alta e considerando a vazão Q95, os canais perderam a capacidade de adução por gravidade, com exceção das comportas do Canal São Bento e Canal do Vigário.

Q95 - MARÉ ALTA - SÉRIE 2011 A 2019			
Comporta	Cota de adução da comporta	Cota do nível de água na adução	Altura da lâmina d'água
Itereré*	8,2	7,82	0,00
Cacomanga	4,41	4,00	0,00
Jacaré	5,46	3,45	0,00
Campos Macaé	6,89	3,14	0,00
Coqueiros	3,14	3,02	0,00
Vigário	2,45	2,84	0,39
Cambaíba**	3,41	2,69	0,00
São Bento	0,39	1,72	1,33
*Na boca da adução o nível foi de 0,66 m			
**Na boca da adução o nível foi de 0,58 m			

Tabela 1. Nível da água e cota (m) do rio Paraíba do Sul no ponto de adução das comportas considerando uma vazão mínima de referência Q95 e uma situação de maré alta.

Considerando a sistematização, pela Sala de Monitoramento, do impacto dessas vazões em termos de números de dias ao ano, nota-se que o rio permanece em muitos

períodos com valores abaixo da vazão ecológica. A tabela do ano de 2015 é ilustrativa da severidade da estiagem na região. Nessa tabela as colunas representam os meses do ano e, à partir da vazão média diária, foram contabilizados **185 dias** (cor vermelha) em que o rio ficou abaixo da vazão mínima de 252 m³/s. No ano de 2015 todos os meses apresentaram vazões críticas, até mesmo os meses de novembro, dezembro e janeiro, que são os meses com maiores vazões na série histórica.

Esse quadro de insegurança hídrica se repete no monitoramento entre os anos de 2015 e 2019. Somente no ano de 2021 a distribuição dos períodos críticos fica dentro das médias esperadas para os meses de julho, agosto e setembro.

2015													
Dia	Vazão média diária (m ³ /s)												
1	288,83	194,13	234,36	518,60	283,29	211,45	230,81	207,96	168,69	190,70	211,45	366,46	
2	261,33	182,17	274,10	681,84	237,93	234,36	237,93	220,21	170,37	177,10	234,36	617,26	
3	268,61	255,89	270,44	587,54	237,93	264,97	237,93	197,57	173,72	182,17	237,93	1002,35	
4	343,39	246,88	311,19	581,20	245,08	292,54	232,58	194,13	194,13	190,70	268,61	1039,84	
5	301,84	292,54	274,10	451,34	252,28	268,61	232,58	211,45	155,41	177,10	199,30	1014,04	
6	274,10	326,27	288,83	427,32	257,70	255,89	232,58	190,70	172,04	194,13	286,98	941,99	
7	305,57	461,41	283,29	343,39	292,54	259,52	194,13	168,69	177,10	213,19	362,60	1046,90	
8	387,86	443,30	255,89	372,28	324,38	275,93	173,72	155,41	188,99	220,21	343,39	1156,22	
9	397,66	463,43	268,61	333,86	397,66	270,44	185,58	173,72	185,58	194,13	292,54	1290,08	
10	411,45	441,30	311,19	301,84	368,40	255,89	197,57	188,99	185,58	211,45	307,44	1182,65	
11	339,57	417,39	421,36	301,84	337,66	213,19	204,49	160,36	241,50	194,13	467,48	1018,72	
12	292,54	471,53	397,66	292,54	320,60	229,03	202,75	165,35	301,84	185,58	502,13	882,34	
13	220,21	411,45	447,32	292,54	292,54	221,97	209,70	177,10	337,66	190,70	463,43	800,99	
14	197,57	473,56	352,97	259,52	296,25	211,45	197,57	167,02	333,86	182,17	283,29	1061,04	
15	197,57	368,40	296,25	223,73	292,54	202,75	188,99	168,69	393,73	199,30	264,97	1438,06	
16	173,72	339,57	407,50	237,93	292,54	216,70	202,75	160,36	433,30	194,13	292,54	1211,62	
17	188,99	341,48	378,10	232,58	279,61	199,30	204,49	143,95	378,10	190,70	320,60	951,23	
18	185,58	294,39	349,13	220,21	255,89	237,93	216,70	168,69	330,06	194,13	320,60	732,15	
19	167,02	301,84	296,25	207,96	255,89	229,03	197,57	173,72	307,44	188,99	391,77	638,65	
20	135,87	352,97	277,77	199,30	246,88	206,22	190,70	158,71	292,54	185,58	531,01	539,32	
21	162,02	362,60	298,11	202,75	263,15	209,70	182,17	182,17	264,97	172,04	481,69	516,53	
22	155,41	415,41	274,10	246,88	266,79	211,45	163,68	185,58	229,03	185,58	483,73	520,66	
23	132,67	292,54	264,97	207,96	285,13	194,13	185,58	134,27	194,13	192,41	479,66	585,42	
24	123,13	220,21	318,71	204,49	275,93	220,21	185,58	152,12	229,03	194,13	463,43	710,20	
25	127,88	216,70	473,56	254,09	274,10	237,93	182,17	158,71	221,97	182,17	451,34	677,50	
26	183,87	229,03	512,41	352,97	255,89	237,93	168,69	160,36	194,13	182,17	520,66	589,65	
27	206,22	202,75	560,19	405,53	230,81	237,93	160,36	168,69	202,75	211,45	520,66	439,30	
28	183,87	190,70	457,38	292,54	223,73	243,29	185,58	172,04	194,13	194,13	459,40	316,83	
29	229,03	-	391,77	298,11	216,70	237,93	211,45	173,72	182,17	223,73	395,69	339,57	
30	199,30	-	283,29	292,54	246,88	229,03	243,29	185,58	194,13	211,45	378,10	305,57	
31	188,99	-	362,60	-	261,33	-	220,21	185,58	-	220,21	-	320,60	

Monitoramento da vazão do Rio Paraíba do Sul em Campos dos Goytacazes/RJ - 2015 (em dias)		Legenda	
Vazão abaixo da vazão ecológica (>252m ³ /s)	185		Vazão abaixo da vazão ecológica (<252m ³ /s)
ALERTA - 25% acima da vazão ecológica- Intervalo: 252m ³ /s a 335m ³ /s	85		ALERTA - 25% acima da vazão ecológica- Intervalo: 252m ³ /s a 335m ³ /s
Transbordo - Vazão acima de 4100m ³ /s	0		Transbordo - Vazão acima de 4100m ³ /s

Tabela 2. Monitoramento vazão do rio Paraíba do Sul em Campos dos Goytacazes no ano de 2015.

Fonte: Hidroweb – ANA (<https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>)

2016													
Dia	Vazão média diária (m³/s)												
1	255,89	1377,60	882,34	531,01	292,54	190,70	185,58	204,42	164,34	182,53	212,95	571,32	
2	264,97	948,92	951,23	500,08	229,03	197,57	175,41	182,53	194,26	165,98	179,20	839,91	
3	311,19	821,19	965,13	491,89	223,73	255,89	172,04	167,63	209,53	152,95	174,22	971,43	
4	318,71	740,97	732,15	431,31	245,08	307,44	158,71	190,90	197,64	167,63	187,54	747,74	
5	673,16	553,91	699,27	445,31	292,54	328,16	162,02	194,26	179,20	174,22	174,22	672,04	
6	962,81	541,40	651,55	437,30	255,89	303,70	178,79	187,54	184,20	199,33	218,10	1115,15	
7	721,16	435,30	596,00	407,50	241,50	246,88	182,17	179,20	204,42	295,83	230,19	1024,93	
8	574,88	433,30	591,76	328,16	223,73	362,60	165,35	154,57	167,63	392,40	390,50	844,24	
9	397,66	364,53	765,32	236,14	220,21	358,74	182,17	164,34	179,20	319,53	332,42	682,47	
10	330,06	403,56	771,98	318,71	209,70	366,46	175,41	175,88	162,71	265,32	337,97	718,14	
11	352,97	397,66	621,52	305,57	211,45	307,44	165,35	159,44	152,95	256,46	388,60	964,78	
12	311,19	411,45	547,65	263,15	326,27	372,28	165,35	154,57	156,19	292,21	575,37	1176,77	
13	382,00	415,41	566,48	301,84	285,13	393,73	168,69	154,57	162,71	267,10	481,41	1213,55	
14	651,55	589,65	754,23	333,86	207,96	292,54	162,02	179,20	169,27	221,54	726,57	1232,02	
15	877,79	487,81	738,76	277,77	221,97	298,11	168,69	159,44	146,50	216,38	905,26	1671,53	
16	1182,65	545,56	821,19	255,89	175,41	292,54	165,35	143,29	162,71	187,54	1535,28	1973,14	
17	1561,56	535,16	671,00	294,39	234,36	237,93	142,33	157,81	161,07	212,95	2026,80	2012,44	
18	2538,55	564,38	712,39	254,09	211,45	213,19	155,41	175,88	154,57	216,38	1601,26	1688,41	
19	1976,70	617,26	727,75	218,45	207,96	223,73	240,64	174,22	151,33	268,88	1225,09	1447,69	
20	1415,69	789,81	725,55	255,89	214,94	194,13	209,53	161,07	136,92	192,58	1031,65	1346,12	
21	1545,12	789,81	694,90	324,38	221,97	190,70	195,95	190,90	133,75	212,95	942,66	1601,26	
22	2227,63	738,76	636,51	243,29	221,97	192,41	206,12	172,57	151,33	190,90	769,01	898,69	
23	2550,18	891,47	615,12	183,87	223,73	194,13	212,95	177,54	127,45	187,54	509,10	805,40	
24	2320,98	1000,02	485,77	223,73	214,94	207,96	199,33	159,44	175,88	167,63	409,57	695,02	
25	1671,53	848,27	463,43	216,70	206,22	197,57	175,88	125,88	135,33	174,22	432,65	732,91	
26	1168,22	749,81	593,88	236,14	213,19	183,87	185,87	175,88	167,63	204,42	369,71	649,19	
27	1000,02	699,27	758,66	239,71	218,45	178,79	182,53	194,26	143,29	218,10	485,35	493,25	
28	886,91	655,86	636,51	197,57	199,30	185,58	199,33	174,22	141,69	216,38	465,71	607,99	
29	1004,69	686,19	627,94	236,14	225,50	194,13	223,27	184,20	157,81	207,83	347,25	575,37	
30	1305,57	-	600,24	241,50	182,17	202,75	199,33	162,71	182,53	207,83	465,71	551,11	
31	1584,68	-	593,88	-	177,10	-	206,12	172,57	-	216,38	-	505,13	

Monitoramento da vazão do Rio Paraíba do Sul em Campos dos Goytacazes/RJ - 2016 (em dias)	
Vazão abaixo da vazão ecológica (<252m³/s)	176
ALERTA - 25% acima da vazão ecológica - Intervalo: 252m³/s a 335m³/s	39
Transbordo - Vazão acima de 4100m³/s	0

Tabela 3. Monitoramento vazão do rio Paraíba do Sul em Campos dos Goytacazes no ano de 2016.

Fonte: Hidroweb – ANA (<https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>)

2019												
Dia	Vazão média diária (m³/s)											
1	892,12	266,77	611,44	426,28	298,27	266,77	220,10	177,41	210,77	261,68	232,00	647,38
2	788,24	241,71	570,36	371,22	295,59	269,34	215,41	181,71	181,71	264,22	348,39	896,50
3	781,82	215,41	820,47	434,95	269,34	266,77	224,82	208,47	192,67	234,41	359,28	855,08
4	779,68	222,45	809,70	369,51	295,59	274,50	287,60	192,67	217,75	227,20	360,98	969,21
5	676,21	192,67	896,50	345,51	311,85	264,22	224,82	197,13	215,41	229,59	300,97	885,57
6	728,69	199,37	743,50	384,92	287,60	351,27	232,00	210,77	224,82	222,45	328,49	655,40
7	807,55	259,14	651,26	367,80	266,77	342,65	241,71	192,67	246,64	173,15	290,25	559,69
8	760,49	360,98	595,33	393,50	320,12	259,14	181,71	206,18	213,09	206,18	292,91	792,52
9	625,80	436,68	454,07	606,07	311,85	271,92	234,41	284,96	232,00	217,75	282,33	953,71
10	554,36	573,92	487,29	536,63	336,96	274,50	261,68	290,25	190,45	192,67	261,68	874,66
11	492,55	459,30	415,90	680,38	379,78	317,35	232,00	197,13	181,71	160,66	279,71	640,18
12	390,07	417,63	376,35	624,00	440,16	249,12	210,77	166,85	168,94	306,39	284,96	638,38
13	419,36	383,20	396,94	556,13	309,11	244,17	213,09	177,41	192,67	379,78	336,96	1234,33
14	381,49	374,64	410,72	412,45	287,60	269,34	232,00	183,88	206,18	277,10	403,83	1358,68
15	311,85	459,30	431,48	369,51	309,11	279,71	227,20	220,10	171,04	192,67	395,22	1222,78
16	336,96	549,03	390,07	388,35	271,92	271,92	220,10	181,71	183,88	241,71	400,38	938,24
17	383,20	421,09	441,90	396,94	417,63	274,50	220,10	213,09	177,41	229,59	452,33	739,26
18	311,85	366,10	598,91	489,04	407,27	227,20	229,59	215,41	192,67	190,45	559,69	676,21
19	354,17	431,48	609,65	508,38	480,28	239,27	227,20	173,15	166,85	188,25	620,41	545,48
20	407,27	520,72	655,40	501,34	494,31	239,27	201,63	175,28	162,71	213,09	589,97	440,16
21	354,17	728,69	911,84	494,31	686,65	256,62	203,90	166,85	175,28	168,94	607,86	728,69
22	303,67	718,14	958,13	398,66	824,78	241,71	210,77	199,37	179,56	177,41	684,56	1056,36
23	485,54	669,95	936,04	381,49	482,03	227,20	224,82	208,47	160,66	199,37	868,12	814,00
24	303,67	547,26	861,60	374,64	342,65	234,41	215,41	175,28	150,56	160,66	855,08	861,60
25	256,62	490,80	732,91	331,30	328,49	256,62	192,67	199,37	181,71	201,63	809,70	1447,69
26	357,57	593,55	678,29	372,93	334,12	234,41	220,10	186,06	164,78	197,13	781,82	2059,23
27	246,64	424,55	489,04	419,36	331,30	282,33	192,67	175,28	194,89	175,28	794,67	1538,56
28	208,47	489,04	431,48	391,78	279,71	251,61	194,89	206,18	179,56	215,41	643,78	1022,69
29	303,67	-	431,48	351,27	355,87	201,63	222,45	208,47	266,77	217,75	496,07	735,03
30	287,60	-	390,07	284,96	317,35	269,34	227,20	213,09	357,57	210,77	471,53	728,69
31	287,60	-	421,09	-	234,41	-	232,00	217,75	-	217,75	-	538,40

Monitoramento da vazão do Rio Paraíba do Sul em Campos dos Goytacazes/RJ - 2019 (em dias)	
Vazão abaixo da vazão ecológica (<252m³/s)	132
ALERTA - 25% acima da vazão ecológica- Intervalo: 252m³/s a 335m³/s	64
Transbordo - Vazão acima de 4100m³/s	0

Tabela 4. Monitoramento vazão do rio Paraíba do Sul em Campos dos Goytacazes no ano de 2019.

Fonte: Hidroweb – ANA (<https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>)

Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
2021												
Dia	Vazão média diária (m³/s)											
1	1076,65	428,01	788,24	552,58	536,74	369,51	249,12	193,37	206,26	186,06	593,55	-
2	1027,17	372,93	788,24	593,55	441,11	445,37	230,24	201,92	218,08	192,67	482,03	-
3	993,66	379,78	640,18	568,58	376,76	536,63	228,70	206,26	200,48	164,78	1024,93	-
4	1236,64	417,63	751,99	469,78	349,42	475,03	228,70	193,37	212,13	188,25	1780,52	-
5	1648,00	410,72	647,38	436,68	319,49	417,63	234,88	199,05	215,09	217,75	1199,74	-
6	1937,63	390,07	517,19	434,95	321,32	374,64	209,18	203,36	212,13	518,96	824,78	-
7	1685,03	466,29	522,49	422,82	312,22	314,60	218,08	199,05	203,36	522,49	550,81	-
8	1301,67	850,74	582,83	422,82	275,50	325,69	224,11	210,65	191,97	487,29	520,72	-
9	1215,86	995,89	718,14	447,11	306,83	354,17	224,11	209,18	230,24	461,05	473,28	-
10	1199,74	925,03	885,57	445,37	319,49	328,49	218,08	193,37	172,86	376,35	433,21	-
11	1163,03	788,24	927,23	428,01	303,26	317,35	224,11	196,20	162,40	426,28	431,48	-
12	1909,37	918,43	852,91	433,21	289,21	314,60	210,65	193,37	178,21	490,80	487,29	-
13	2131,90	861,60	883,38	407,27	284,03	364,39	221,08	197,62	185,02	790,38	494,31	-
14	1821,98	801,10	982,53	372,93	267,11	264,22	231,78	197,62	189,18	1137,91	510,14	-
15	1541,84	876,84	922,83	409,00	285,75	295,59	203,36	196,20	190,57	955,92	566,80	-
16	1368,13	1000,35	831,26	417,63	296,19	300,97	219,58	201,92	207,72	680,38	527,78	-
17	1406,13	962,56	732,91	400,38	299,72	290,25	213,61	206,26	189,18	487,29	468,03	-
18	1183,66	947,07	600,70	390,07	284,03	309,11	213,61	196,20	176,87	518,96	434,95	-
19	1153,88	1092,47	545,48	384,92	265,44	306,39	201,92	213,61	183,65	452,33	391,78	-
20	1101,54	1396,60	620,41	384,92	282,31	271,92	194,78	241,16	176,87	468,03	422,82	-
21	958,13	1399,77	629,39	376,35	303,26	277,10	201,92	289,21	180,92	570,36	645,58	-
22	803,25	1470,23	522,49	405,55	323,16	254,11	203,36	253,96	178,21	777,55	1045,11	-
23	678,29	1658,07	482,03	403,83	282,31	259,14	210,65	222,60	174,19	922,83	887,75	-
24	602,49	1450,90	503,10	417,63	272,13	287,60	206,26	215,09	171,53	749,86	589,97	-
25	424,55	1333,60	419,36	388,35	268,77	287,60	200,48	216,58	172,86	487,29	568,58	-
26	529,55	1172,19	448,85	367,80	267,11	269,34	199,05	207,72	171,53	515,43	459,30	-
27	292,91	842,07	452,33	369,51	262,14	254,11	191,97	200,48	176,87	407,27	381,49	-
28	473,28	640,18	433,21	398,66	257,21	271,92	213,61	201,92	170,21	407,27	461,05	-
29	452,33	-	433,21	436,68	257,21	249,12	216,58	189,18	174,19	445,37	540,17	-
30	441,90	-	447,11	478,53	255,58	234,41	206,26	180,92	187,79	454,07	602,49	-
31	426,28	-	464,54	-	258,85	-	204,81	193,37	-	627,59	-	-

Monitoramento da vazão do Rio Paraíba do Sul em Campos dos Goytacazes/RJ - 2021 (em dias)	
Vazão abaixo da vazão ecológica (<252m³/s)	97
ALERTA - 25% acima da vazão ecológica- Intervalo: 252m³/s a 335m³/s	50
Transbordo - Vazão acima de 4100m³/s	0

Tabela 5. Monitoramento vazão do rio Paraíba do Sul em Campos dos Goytacazes no ano de 2021.

Fonte: Hidroweb – ANA (<https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>)

Outro importante trabalho da Sala de Monitoramento, este desenvolvido em parceria com a Defesa Civil Estadual, que obteve, sistematizou e divulgou dados que correlacionaram o impacto social e econômico do monitoramento da vazão na região de influência dos rios Pomba, Muriaé e Paraíba do Sul, foi o relatório técnico intitulado “os desastres causados pela estiagem e cheias nas bacias hidrográficas Pomba, Muriaé e Paraíba do Sul”. O relatório em questão foi estruturado a partir dos dados contidos no sistema S2iD da Defesa Civil, que foram tabelados e segmentados por bacia e região,

para cada indicador de análise. O período analisado foi do ano de 2013 ao ano de 2022. Foram considerados os seguintes parâmetros:

- Danos Humanos (mortos, feridos, enfermos, desabrigados, desalojados, desaparecidos, outros afetados);
- Danos Materiais (unidades habitacionais, instalações públicas de saúde, de ensino, prestadoras de outros serviços, de uso comunitário, obras de infraestrutura pública – destruídas e danificadas e o valor);
- Prejuízos Públicos (assistência médica, saúde pública e atendimento de emergências médicas; abastecimento de água; esgoto de águas pluviais e sistema de esgotos sanitários; sistema de limpeza urbana e de recolhimento e destinação do lixo; sistema de desinfestação/desinfecção do habitat/controle de pragas e vetores; geração e distribuição de energia elétrica; telecomunicações; transportes locais, regionais e de longo curso; distribuição de combustíveis, especialmente os de uso doméstico; segurança pública; e ensino);
- Prejuízos Privados (agricultura, pecuária, indústria, comércio e serviços).

O relatório completo com detalhamento dos valores e espacialização através da visualização por mapas pode ser acessado no site da Sala de Monitoramento. Nesse relatório destacamos os valores globais como o de danos humanos de mais de um milhão de pessoas impactadas. Apesar da subnotificação analisada no relatório, esses números evidenciam que novas transposições tornaram mais grave esse cenário de impacto de eventos extremos na Região Hidrográfica IX do Estado do Rio de Janeiro.

Danos Humanos				
Bacia	RJ	MG	Total	
Pomba	170.377	511.468	681.845	1.038.237
Muriaé	136.178	83.551	219.729	
Paraíba do Sul	135.203	1.460	136.663	
Danos Materiais				
Bacia	RJ	MG	Total	
Pomba	R\$ 32.292.033,00	R\$ 234.556.812,64	R\$ 266.848.845,64	R\$ 540.616.366,95
Muriaé	R\$ 74.039.868,63	R\$ 133.691.635,95	R\$ 207.731.504,58	
Paraíba do Sul	R\$ 63.728.123,78	R\$ 2.307.892,95	R\$ 66.036.016,73	
Prejuízos Públicos				
Bacia	RJ	MG	Total	
Pomba	R\$ 11.243.252,19	R\$ 20.938.884,60	R\$ 32.182.136,79	R\$ 57.953.744,54
Muriaé	R\$ 7.827.303,58	R\$ 5.820.046,89	R\$ 13.647.350,47	
Paraíba do Sul	R\$ 12.055.727,96	R\$ 68.529,32	R\$ 12.124.257,28	
Prejuízos Privados				
Bacia	RJ	MG	Total	
Muriaé	R\$ 72.071.976,66	R\$ 36.386.020,29	R\$ 108.457.996,95	R\$ 284.322.348,52
Paraíba do Sul	R\$ 107.094.364,79	R\$ 600.000,00	R\$ 107.694.364,79	
Pomba	R\$ 36.346.592,78	R\$ 31.823.394,00	R\$ 68.169.986,78	

Tabela 6. Impactos de eventos extremos na RH IX e afluentes de 2013 a 2022

Dentre tantos efeitos adversos de novas transposições, o abastecimento público ocupa papel central, conforme o inciso III da Lei Federal nº 9.433/1997, que estabelece que “em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais”. O município de São João da Barra, por ser o município mais próximo da foz do rio em análise e por ter sua captação para abastecimento público dependente do rio Paraíba do Sul, será diretamente impactado com a redução da vazão decorrente de nova transposição, conforme relatório anual da intrusão salina na estação de tratamento de água em São João da Barra. Esse relatório apresenta o monitoramento da intrusão salina e a ocorrência de suspensão da captação da concessionária de abastecimento público de água devido à influência da quantidade de sais oriunda da correlação entre maré e vazão no rio Paraíba do Sul.

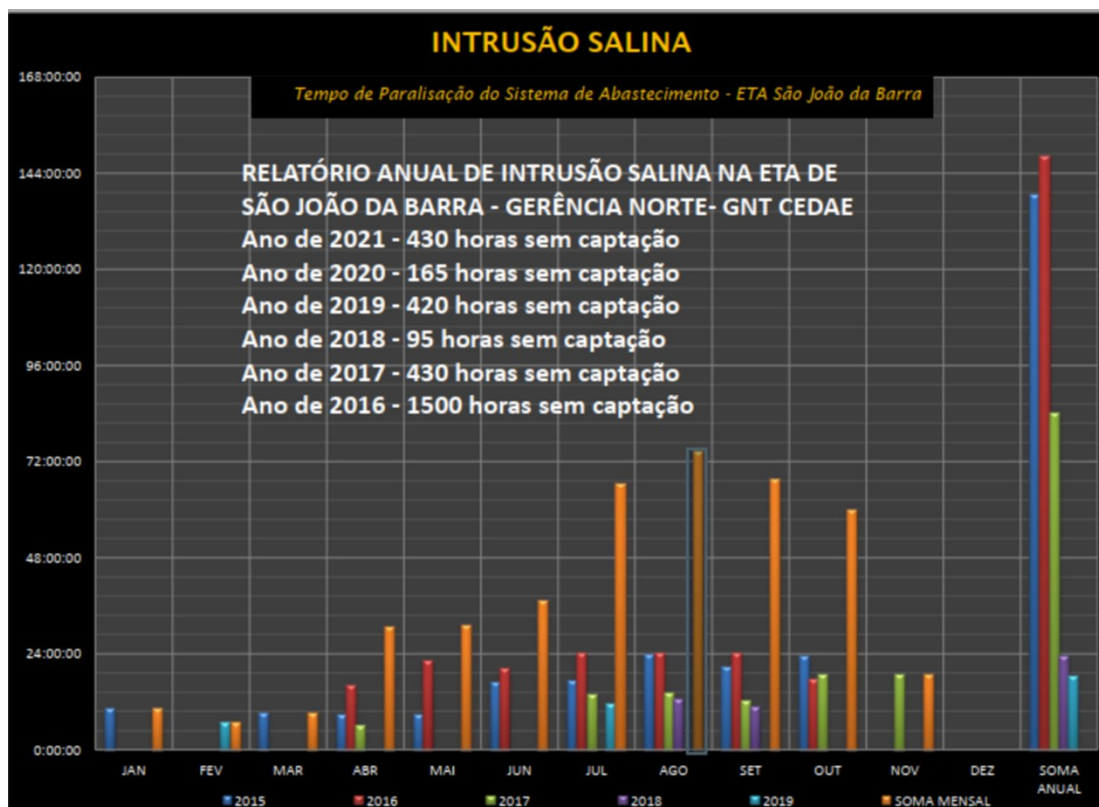


Imagem. Monitoramento da intrusão salina na ETA em São João da Barra

Considerando a relação direta entre transporte de sedimentos e vazão, vale destacar o fechamento histórico da foz do rio Paraíba do Sul ocorrida no ano de 2019, período em que ocorreram 132 dias com vazão abaixo da vazão ecológica. Esse fechamento provocou mudanças nos padrões de intrusão salina e mudanças na deposição de sedimentos no estuário, por consequência, alterações no perfil da calha principal. Desde esse acontecimento a foz permanece fechada e os seus impactos ainda estão sendo estudados, o mais perceptível tem sido a necessidade de aberturas artificiais para minimizar o impacto de altas vazões no período de cheias no sistema de diques de Campos dos Goytacazes até São João da Barra, objetivando garantir maior velocidade de escoamento, como ocorrido nas cheias de 2023.

Considerando o levantamento topobatimétrico realizado pelos estudos preliminares para regularização da capacidade de adução dos canais da baixada campista em 2021, onde foram realizadas 80 (oitenta) seções, foi possível caracterizar no trecho final do rio Paraíba do Sul a dinâmica de deposição de sedimentos recente, esse estudo precisa ser complementado com outros levantamentos nos períodos de cheia e de

estiagem. No entanto, foi crucial para, a partir desse levantamento, observar a pequena lâmina de água que existe em vários trechos, fruto da diminuição da seção de vazão por banco de areias e diminuição da cota de fundo do talvegue do rio.

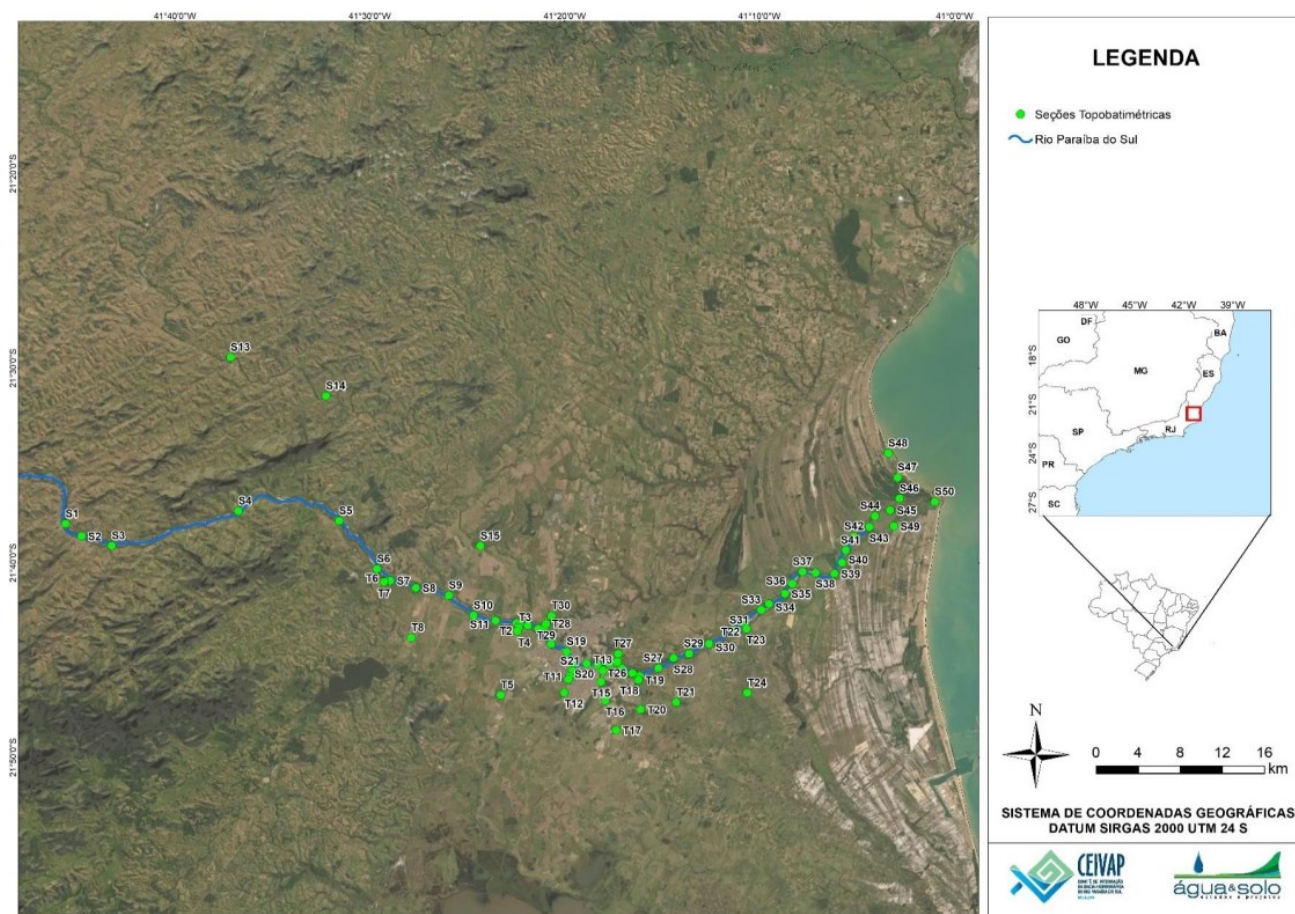
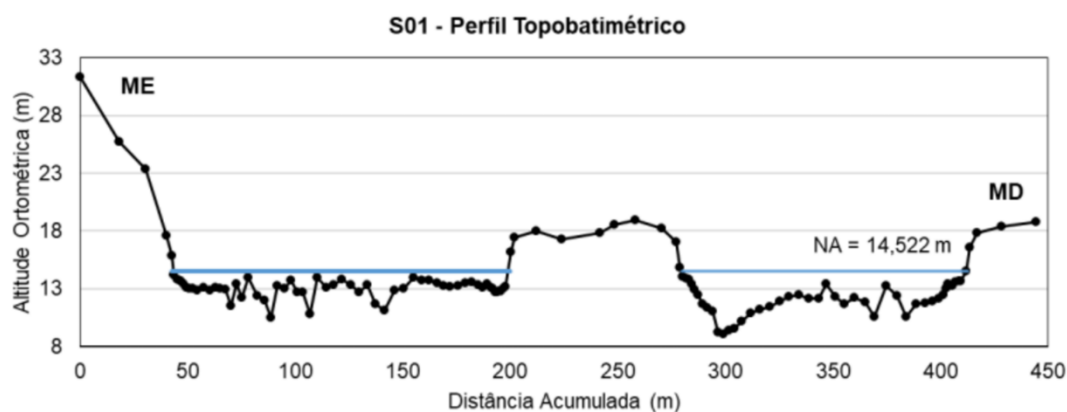


Figura. Localização das seções topobatimétricas levantadas.



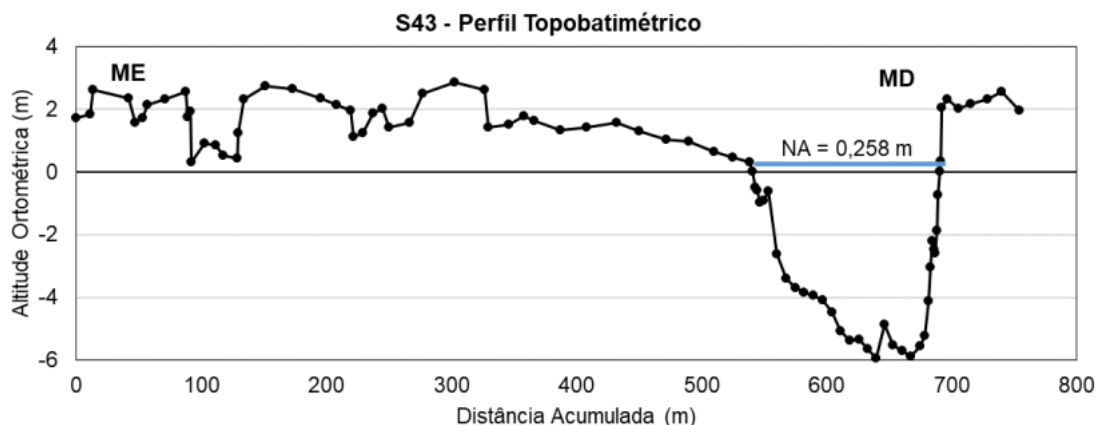


Figura. Seções transversais no trecho inicial (S1) e final (S43) do rio Paraíba do Sul.

Considerando ainda o cenário das mudanças climáticas, a Região Hidrográfica IX passa por uma significativa mudança ambiental, onde o clima está ficando mais quente e mais seco, conforme apontando pelo estudo que subsidiou o Projeto de Lei nº 1.440, de 2019, que **“Dispõe sobre a criação do Fundo de Desenvolvimento Econômico da Mesorregião Geográfica do Norte e Noroeste Fluminense como áreas de seminário”**. A partir de dados dos índices hídrico, aridez e umidade, foi observado que a região está com volume de precipitação anual em tendência de queda e estiagens mais severas. Nessa conjuntura, o rio Paraíba do Sul torna-se central para a segurança hídrica e devido a essas especificidades da região, mudanças no regime de vazão com novas transposição, aceleraria o declínio ambiental, social e econômico na região.

3- As alternativas para abastecimento da Região Leste da Guanabara

Considerando a viabilidade técnica de outras fontes para abastecimento da Região Leste do Rio de Janeiro, o estudo denominado **“Alternativas para Incremento da Segurança Hídrica do Leste Metropolitano do Rio de Janeiro”** do Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura – CERI / FGV, apresenta a viabilidade da utilização da Lagoa de Juturnaíba, nas palavras dos autores.

“O presente estudo avalia e considera a combinação de algumas oportunidades até hoje não estudadas, como o uso de vazão de Juturnaíba, atrelada à recuperação

deste reservatório (desassoreamento e recuperação de sua estrutura) e a interligação de água tratada entre os sistemas Guandu e Imunana-Laranjal”.

“Portanto, o modelo, apesar de conservador, mostra que mesmo com a retirada de até 3,0 m³/s para a Região dos Lagos, há uma folga de até 5,0 m³/s para demais usos; ou seja, a adução de parte disso para reforço do leste metropolitano se mostra factível”.

Considerando também o recente processo de concessão de água e esgoto no estado do Rio de Janeiro, ganha destaque como alternativa a novas transposições os cenários de melhoria do combate de perdas e aumento da eficiência pela concessionária Águas do Rio, responsável pelo abastecimento da região leste. Nesse sentido, Pedro Augusto Freitas, Diretor-superintendente da empresa, pontuou em sua apresentação no 1º Encontro Técnico sobre Alternativas para o Abastecimento da Região Leste que essa redução das perdas é objeto contratual com o seguinte cenário:

Ano 1 - Redução para 44% de perdas;

Ano 5 - Redução para 26% de perdas;

Ano 10 - Redução para 25% de perdas;

Essa melhora operacional auxiliaria no déficit hídrico da região leste, segundo o PERHI (COPPETEC, 2014), o leste dispõe de 5,5 m³/s no sistema Imunana-Laranjal e tem uma demanda de 7,7 m³/s, registrando um déficit de 2,2 m³/s. Partindo do cálculo de base que o sistema tem perda acima de 44%, a partir da meta contratual de 44% no primeiro ano, o volume disponível de 5,5m³/s, após a perda de 44% é reduzido para um volume efetivamente aproveitado de 3,63 m³/s, uma perda de 1,87 m³/s. Por outro lado, considerando a meta contratual para 25% no décimo ano, o volume efetivamente aproveitado será de 4,12 m³/s, um aumento na operação de mais de 1,38 m³/s, comparado ao padrão atual de perdas acima de 44%.

Partindo de um cálculo baseado nos padrões de abastecimento na região de Niterói, que já possuía operação privada de abastecimento público, o município tem autorizado o uso de até 2,1 m³/s do sistema Imunana e consome em média 1,8 m³/s,

atendendo a cerca de 520 mil habitantes. Dessa forma, somente com a redução das perdas para 25% e seguindo um padrão de atendimento como o de Niterói, com esse volume de 1,38 m³/s, será possível o aumento de mais de 398.667 pessoas com acesso a água tratada. Considerando a região do leste metropolitano, com cerca de 2 milhões de habitantes, essa redução das perdas impactará em um aumento de oferta para aproximadamente mais 20% da população. Esse plano de ação já em curso pela empresa, no primeiro ano de concessão, já recuperou 1,8 bilhões de litros de água no combate a perdas, conforme divulgado pelo superintendente durante a palestra.

Considerando ainda ações integradas e alinhadas com o paradigma da sustentabilidade, o professor Dr. Adacto Ottoni defendeu no mesmo encontro técnico sobre as alternativas para abastecimento da região leste, a viabilidade de ações que visem não à transposição, mas a recuperação ambiental da bacia hidrográfica. A partir de uma fundamentação técnica, o professor defendeu um plano de ação em 10 tópicos para aumentar a vazão do sistema Imunana. Segundo seus dados, a partir de séries históricas de volume passível de infiltração (m³) e considerando intervenções em áreas de pastagem, existe a possibilidade, com uma série de intervenções, de aumentar a vazão no sistema Imunana para suprir o atual déficit hídrico.

O professor indicou as áreas mapeadas para as intervenções a curto prazo, como a recarga artificial da água subterrânea através de valas de infiltração nas regiões de declividade médias e bacias de recarga nas partes mais baixas das bacias, além das intervenções clássicas de recomposição florestal de mata ciliar, áreas de proteção permanente e áreas de recarga de nascentes. Essas intervenções já foram mapeadas e tem valores financeiros inferiores às obras clássicas de engenharia cinza.

Abaixo as medidas sugeridas de enfrentamento à crise hídrica:

1. Implantação de Programa de Monitoramento Hidrométrico e de Qualidade das Águas dos Rios Guapiaçu e Macacu, e de seus afluentes principais;

2. Obras e intervenções de controle de erosão do solo;

3. Reflorestamento nas áreas com maior declividade e nas faixas marginais de proteção dos rios sem influência dos diques marginais à calha fluvial;
4. Medição de vazões e qualidade de água, de forma permanente, no Canal de Imunana a montante da captação de água, e em seção a montante do exutório dos rios Guapiaçu e Macacu no Canal de Imunana;
5. Substituição do Canal Desarenador de terra por um canal adutor de concreto, de seção retangular, acoplado a desarenadores próximo à elevatória de água bruta;
6. Limpeza e desobstrução dos canais de drenagem da região e manutenção das comportas;
7. Recarga Artificial da Água Subterrânea - Construção de valas de infiltração nas regiões de declividades médias da bacia hidrográfica, intercaladas de forma adequada, para permitir a correta retenção das águas de escoamento superficial de encosta e a sua infiltração no solo. Nas áreas com declividade superior a 45º e que se encontram desprotegidas e erodidas, seriam implantadas as soleiras de encosta, visando dissipar a energia do escoamento superficial de encosta e reter os sedimentos carregados no solo nessa região aclivosa;
8. Recarga Artificial da Água Subterrânea – A implementação de bacias de recarga nas partes mais baixas das bacias, onde se localizam, em geral, as planícies sedimentares, que são áreas normalmente com atividades de pecuária mais produtiva, pois existe mais água no solo, e o pasto é, em geral, de maior produtividade;
9. Avaliação da implementação de Programa de Produtores de Água na região, com relação aos proprietários desses terrenos particulares das áreas de intervenções de reflorestamento e obras de recarga artificial de águas de chuva implantadas, proprietários esses que passariam a participar da solução de recuperação da qualidade e quantidade da água do rio e seus afluentes que compõem essa Bacia-Piloto.

10. Avaliação da implementação de Programa de Produtores de Água na região, com relação aos proprietários desses terrenos particulares das áreas de intervenções de reflorestamento e obras de recarga artificial de águas de chuva implantadas, proprietários esses que passariam a participar da solução de recuperação da qualidade e quantidade da água do rio e seus afluentes que compõem essa Bacia-Piloto.

Considerando o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro – PERHI, No Eixo Temático 1.2 - Gestão da Segurança Hídrica é apresentado a necessidade de implantação da Barragem de Guapiaçu para o incremento na vazão no abastecimento de água da região leste da Baía de Guanabara, ainda segundo o estudo:

“A construção da barragem de Guapiaçu foi considerada a solução mais viável para o reforço do abastecimento de água do Sistema Imunana-Laranjal. Essa barragem possui como vantagens a proximidade do centro consumidor, a disponibilidade hídrica do manancial e a possibilidade de adução por gravidade.”

Devido ao local definido para implantação da referida barragem situar-se no vale de produção agrícola do município de Cachoeiras de Macacu, tem inviabilizada a consecução do projeto face aos impactos socioambientais. Essa alternativa apresenta vantagens técnicas em relação as demais, além de estudos de impactos ambientais e de concepção já avançados.

4- Considerações finais

Esse relatório iniciou demonstrando a acentuada redução de vazão do rio Paraíba do Sul, com destaque para o período pós crise hídrica do ano de 2014, onde a redução chega a 30% em relação às vazões mínimas. Essa constatação revela a insegurança hídrica vivenciada na Região Hidrográfica IX do Estado do Rio de Janeiro.

Além dos valores médios, foi demonstrado a severidade do aumento dos períodos de estiagem, registrando-se até 7 meses com vazões abaixo da vazão ecológica do rio.

Foram destacadas também outras variáveis climáticas, de onde se constata que o clima está cada vez mais quente e mais seco.

Complementarmente foi demonstrado um estudo inovador que buscou evidenciar os impactos sociais e econômicos vivenciados na região a partir de registros de eventos extremos no sistema da Defesa Civil.

Todas essas alterações ambientais têm causado um cenário crítico e mudanças de padrões da dinâmica hídrica, dentre elas o risco de abastecimento público, diminuição da calha principal do rio por assoreamento, fechamento da foz, perda de qualidade da água, perda da capacidade de adução dos canais da baixada campista e nos períodos de maiores índices pluviométricos, maior ocorrência de enchentes.

A partir desse cenário foram destacadas as alternativas mais viáveis para abastecimento da região leste da Baía de Guanabara, sem a necessidade de nova transposição do rio Paraíba do Sul.

Por todo o exposto, o Comitê de Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, através da sua Sala de Monitoramento, denuncia a gravidade que uma nova transposição ocasionará na RH-IX. O paradigma atual presente nos planos de bacias e instrumentos de políticas públicas apontam para soluções que tenham na sua gênese uma perspectiva integradora, nesse sentido, uma nova transposição vai na contramão do que está sendo construído na gestão de recursos hídricos. Foi exposto que soluções que visem maior eficiência operacional, redução de perdas no abastecimento público, recuperação ambiental das áreas de recarga, integração e recuperação dos reservatórios já existentes, diversificação de mananciais e não aumento da dependência do rio Paraíba do Sul, dentre outras, são soluções prioritárias para uma gestão adequada dos recursos hídricos, alternativas que não penalizam ainda mais a região da foz, que historicamente passa por inúmeros impactos gerados a montante da bacia.



Projeto de um novo sistema de abastecimento de água para a região metropolitana do Rio de Janeiro. **Clube de Engenharia**, 2016. Disponível em: <portalclubedeengenharia.org.br>. Acesso em: 10/09/2023.