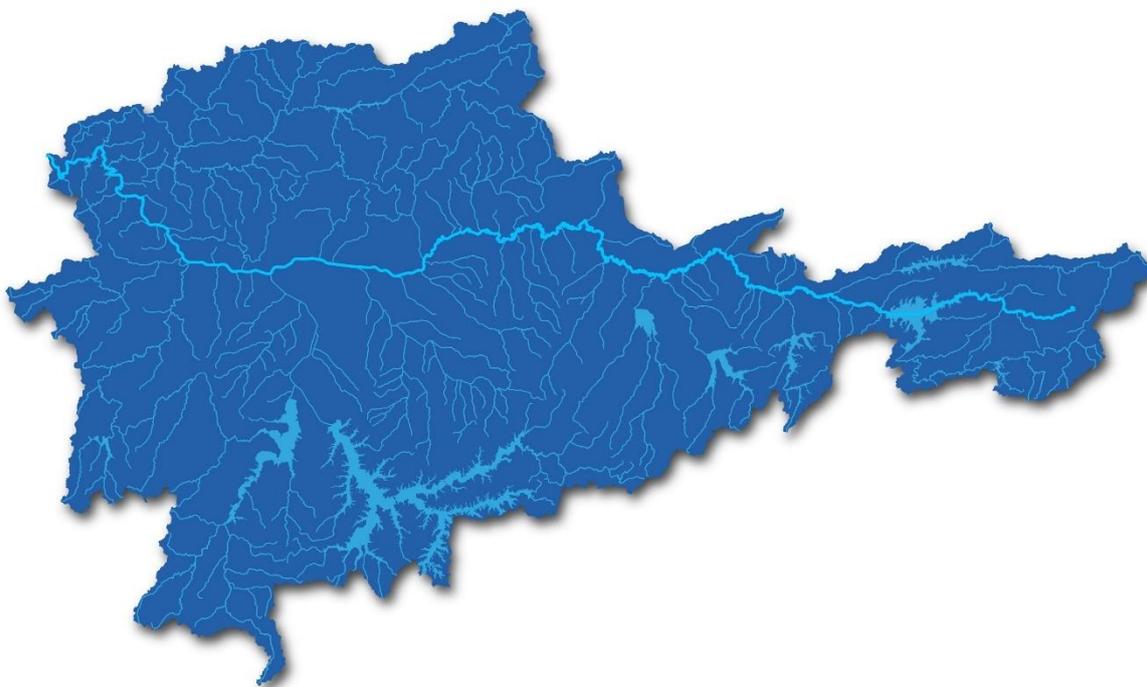

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 2024

BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ
UGRHI-06

ANO BASE 2023



Novembro/2024



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. METODOLOGIA	5
3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI-06.....	7
4. QUADRO SÍNTESE DOS INDICADORES	15
4.1. Disponibilidade, demanda e balanço hídrico	15
4.1.1. 'Disponibilidade.....	15
4.1.1.1. Intensidade de chuvas na BHAT	16
4.1.2. Demanda	20
4.1.3. Balanço hídrico	21
4.2. Saneamento básico.....	23
4.2.1 Abastecimento de gua	23
4.2.2 Esgotamento sanitário	28
4.2.3 Resíduos Sólidos	35
4.2.4 Drenagem de águas pluviais.....	39
4.3. Qualidade das águas superfciais e seu monitoramento em 2023	40
4.3.1. Atendimento aos padrões de enquadramento	40
4.3.1.1 Oxigênio Dissolvido.....	43
4.3.1.2 Carbono Orgânico Total (COT).....	45
4.3.1.3 Fósforo Total	47
4.3.2. ndice de Qualidade das guas (IQA).....	49
4.3.2. ndice de Qualidade de gua Bruta para fins de Abastecimento Público (IAP).....	58
4.3.3. Reservatórios da UGRHI 06	60
4.4. Qualidade das águas subterrâneas e seu monitoramento em 2023	79
5. AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO CBH-AT	83
6. ORIENTAÇÕES PARA A GESTÃO	85
6.1 Disponibilidade, Demanda e Balanço Hídrico	85
6.2 Saneamento	86
6.2.1. Abastecimento de gua	86
6.2.2. Esgotamento Sanitário	87
6.2.3. Resíduos Sólidos	87



6.2.4. Drenagem de águas pluviais.....	88
6.3 Qualidade das Águas	89
6.3.1. Águas Superficiais	89
6.3.2. Águas Subterrâneas	90
7. ANÁLISE DAS AÇÕES “PLANEJADAS X EXECUTADAS” PA/PI 2020-2023	92
8. AÇÕES PLANEJADAS PARA O QUADRIÊNIO 2024-2027	107
8.1. Ações retiradas do quadriênio 2024-2027	108
REFERÊNCIAS.....	113
ANEXO.....	115

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei Estadual nº 7.663/1991, que instituiu a Política e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica é o instrumento de gestão para avaliação da eficácia do Plano de Bacia Hidrográfica (PBH).

O artigo 19 da Lei Estadual nº 7.663/1991, estabelece:

Artigo 19 - Para avaliação da eficácia do Plano Estadual de Recursos Hídricos e dos Planos de Bacias Hidrográficas, o Poder Executivo fará publicar relatório anual sobre a “Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo” e relatórios sobre a “Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas”, de cada bacia hidrográfica objetivando dar transparência à administração pública e subsídios às ações dos Poderes Executivo e Legislativo de âmbito municipal, estadual e federal.

§ 1.º - O relatório sobre a “Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo” deverá ser elaborado tomando-se por base o conjunto de relatórios sobre a “Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica”.

§ 2.º - Os relatórios definidos no “caput” deste artigo deverão conter no mínimo:

I - a avaliação da qualidade das águas;

II - o balanço entre disponibilidade e demanda;

III - a avaliação do cumprimento dos programas previstos nos vários planos de Bacias Hidrográficas e no de Recursos Hídricos;

IV - a proposição de eventuais ajustes dos programas, cronogramas de obras e serviço e das necessidades financeiras previstas nos vários planos de Bacias Hidrográficas e no de Recursos Hídricos;

V - as decisões tomadas pelo Conselho Estadual e pelos respectivos Comitês de Bacias.

A Lei Estadual nº 16.337/2016, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), estabelece que os Comitês de Bacias devem aprovar o Relatório de Situação até 30 de junho de cada ano. Porém, em 2024, a Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) flexibilizou a aprovação dos relatórios até o dia 31 de dezembro¹.

¹ Como justificativa, a CRHi alegou que enfrentou diversas dificuldades para obter alguns dados oficiais, o que resultou em atraso e disponibilização incompleta do material aos Comitês de Bacia do Estado.

Vale pontuar também que esse relatório foi elaborado à luz do “Roteiro para elaboração do Relatório de Situação”, anexo da antiga Deliberação CRH nº 146, de 11 de dezembro de 2012. Isso ocorre pois, até o momento, o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI), não disponibilizou um novo roteiro conforme estabelece a Deliberação CRH nº 275, de 15 de dezembro de 2022.

2. METODOLOGIA

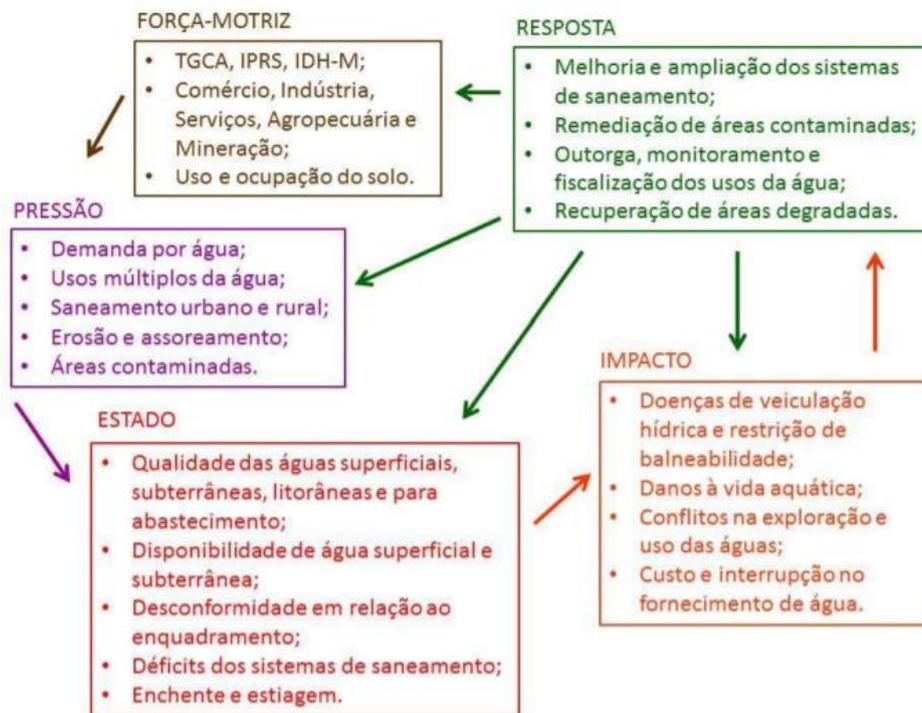
A metodologia de avaliação dos recursos hídricos escolhida para todo o Estado de São Paulo é uma metodologia baseada no modelo GEO (*Global Environmental Outlook*), adaptada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

Conhecida como FPEIR (Força-Motriz, Pressão, Estado, Impacto e Resposta), a metodologia utiliza indicadores de diversas naturezas para simplificar a informação relacionada a fenômenos complexos ocorridas em um dado sistema, possibilitando o acompanhamento temporal destas mudanças.

O método FPEIR considera a inter-relação das categorias de indicadores da seguinte forma: a Força Motriz - atividades antrópicas (crescimento populacional e econômico, urbanização, intensificação das atividades agropecuárias etc.), produz Pressão no meio ambiente (emissão de poluentes, geração de resíduos etc.), que afeta seu Estado, (disponibilidade, demanda e qualidade dos recursos hídricos; atendimento e perdas de água, coleta e tratamento de esgotos; sistemas de drenagem urbana), que, por sua vez, poderá acarretar Impactos na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade (Poder Público, população em geral, organizações civis, usuários de água etc.) a emitir Respostas, na forma de medidas que visem reduzir as pressões diretas ou os efeitos indiretos no estado do ambiente. As repostas ocorrem por meio de medidas, as quais podem ser direcionadas a qualquer compartimento do sistema, isto é, a resposta pode ser direcionada para a Força-Motriz, para Pressão, para o Estado ou para os Impactos (Figura 1).

A utilização desta metodologia resulta em uma proposta tecnicamente justificada para cada variável, com tabelas demonstrativas dos indicadores e seus parâmetros, permitindo uma análise objetiva das condições da bacia e do desenvolvimento de sua gestão.

Figura 1- Inter-relacionamento de indicadores através do método FPEIR



Fonte: CRHi, 2022.

A partir da disponibilização dos indicadores por parte da CRHi, a Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT) iniciou a elaboração do presente documento. Após sua elaboração, a FABHAT encaminhou o documento para apreciação e contribuição em reunião da Câmara Técnica de Planejamento e Articulação (CT-PA) do CBH-AT, conjunta com o Grupo de Trabalho Plano da Bacia (GT-PB) e demais Câmaras Técnicas.



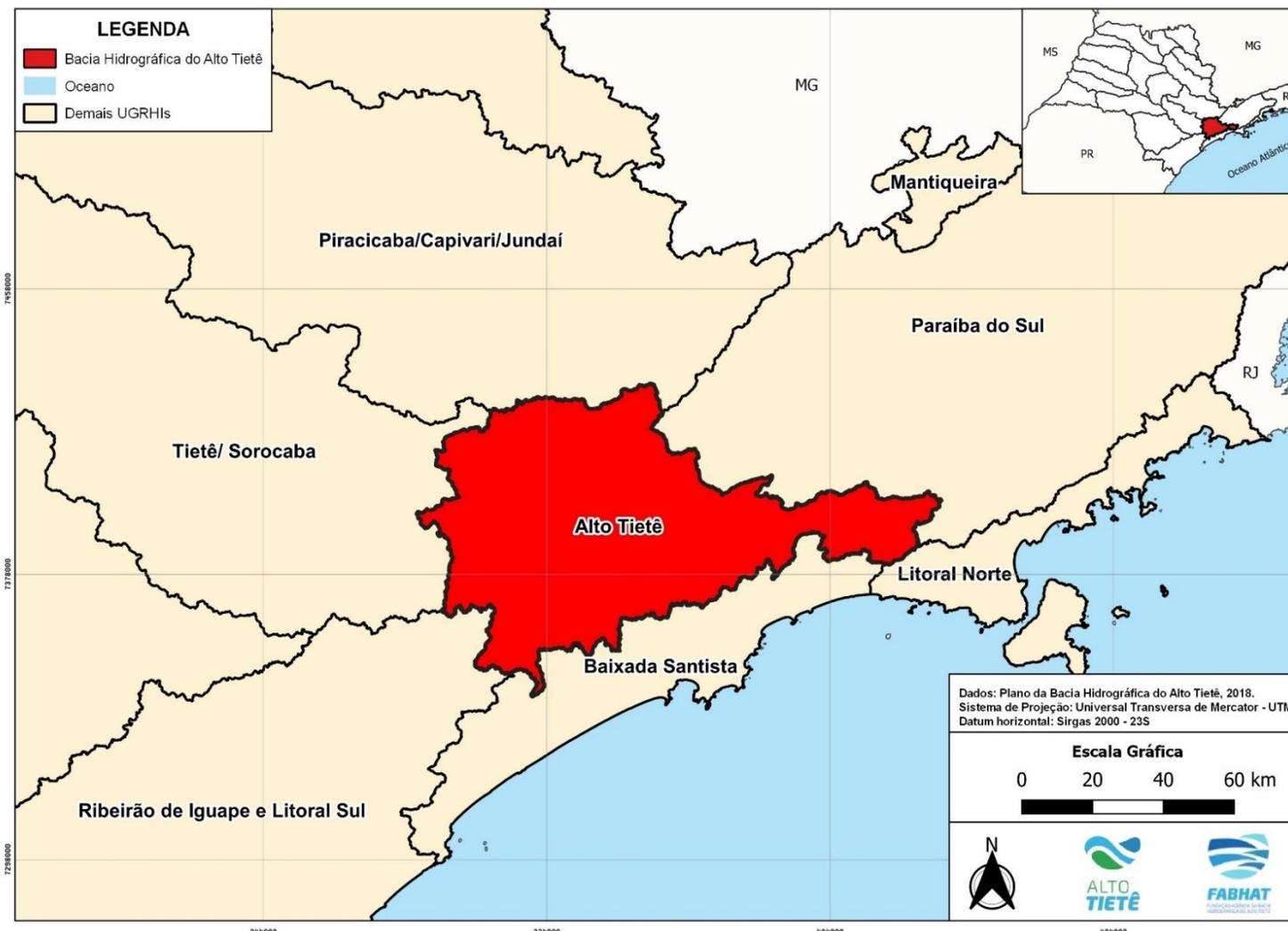
3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI-06

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT) corresponde à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 06, coincidindo com aproximadamente 70% do território da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e representando 99,5% de sua população. Dessa forma, a região é caracterizada por densidades demográficas e taxas de urbanização elevadas.

A bacia abrange a porção leste do rio Tietê, com nascentes no Parque Ecológico Nascentes do Tietê, no município de Salesópolis, seguindo a direção geral Leste-Oeste até atingir a Barragem de Rasgão, em Pirapora do Bom Jesus. A BHAT possui extensão máxima de 148,26 km no sentido Leste-Oeste, orientação predominante das linhas de drenagem.

Em relação às demais UGRHIs, a Figura 2, ilustra que o território da BHAT é delimitado: ao norte pela UGRHI 5 (Piracicaba, Capivari e Jundiaí); a oeste pela UGRHI 10 (Sorocaba e Médio Tietê); a sudoeste pela UGRHI 11 (Ribeira de Iguape e Litoral Sul); ao sul pelas UGRHIs 7 (Baixada Santista) e 3 (Litoral Norte); e a leste pela UGRHI 2 (Paraíba do Sul).

Figura 2 - UGRHIs que circundam a BHAT



A Tabela 1 apresenta a relação dos municípios inseridos na BHAT e algumas informações, como área, porcentagem do município na bacia, dentre outros.

Tabela 1 - Municípios com territórios inseridos na Bacia do Alto Tietê

Cód. IBGE	Nome do Município	RMSP	Sede na BAT	CBH-AT	Área (km ²)		% do Município na BAT
					Municipal	BAT	
3503901	Arujá	✓	✓	✓	96,08	23,92	24,89
3505708	Barueri	✓	✓	✓	65,71	65,71	100,00
3506607	Biritiba-Mirim	✓	✓	✓	317,17	186,73	58,88
3509007	Caieiras	✓	✓	✓	97,64	97,64	100,00
3509205	Cajamar	✓	✓	✓	131,33	117,29	89,31
3510609	Carapicuíba	✓	✓	✓	34,55	34,55	100,00
3513009	Cotia	✓	✓	✓	324,33	243,79	75,17
3513801	Diadema	✓	✓	✓	30,73	30,73	100,00
3515004	Embu	✓	✓	✓	70,40	70,40	100,00
3515103	Embu-Guaçu	✓	✓	✓	155,47	155,47	100,00
3515707	Ferraz de Vasconcelos	✓	✓	✓	29,55	29,55	100,00
3516309	Francisco Morato	✓	✓	✓	48,86	48,86	100,00
3516408	Franco da Rocha	✓	✓	✓	132,74	132,74	100,00
3518800	Guarulhos	✓	✓	✓	318,62	257,49	80,81
3522208	Itapeçerica da Serra	✓	✓	✓	150,76	146,02	96,85
3522505	Itapevi	✓	✓	✓	82,70	82,24	99,45
3523107	Itaquaquecetuba	✓	✓	✓	82,64	71,17	86,12
3525003	Jandira	✓	✓	✓	17,45	17,45	100,00
3526209	Juquitiba	✓	x	✓	522,39	7,81	1,49
3528502	Mairiporã	✓	✓	✓	320,60	279,83	87,28
3529401	Mauá	✓	✓	✓	61,89	61,89	100,00
3530607	Mogi das Cruzes	✓	✓	✓	712,64	484,59	68,00
3532405	Nazaré Paulista	x	x	x	326,25	53,53	16,41
3534401	Osasco	✓	✓	✓	64,96	64,96	100,00
3535606	Paraibuna	x	x	x	809,10	82,25	10,17
3539103	Pirapora do Bom Jesus	✓	✓	✓	108,51	78,66	72,49
3539806	Poá	✓	✓	✓	17,26	17,26	100,00
3543303	Ribeirão Pires	✓	✓	✓	99,05	99,05	100,00
3544103	Rio Grande da Serra	✓	✓	✓	36,33	36,33	100,00
3545001	Salesópolis	✓	✓	✓	424,61	418,03	98,45
3547304	Santana de Parnaíba	✓	✓	✓	179,99	154,31	85,74
3547809	Santo André	✓	✓	✓	175,80	162,70	92,55
3548708	São Bernardo do Campo	✓	✓	✓	409,55	275,75	67,33
3548807	São Caetano do Sul	✓	✓	✓	15,33	15,33	100,00
3549953	São Lourenço da Serra	✓	x	✓	186,40	32,95	17,68
3550308	São Paulo	✓	✓	✓	1.521,15	1.367,14	89,88
3550605	São Roque	x	x	x	307,70	34,99	11,37
3552502	Suzano	✓	✓	✓	206,16	206,16	100,00
3552809	Taboão da Serra	✓	✓	✓	20,39	20,39	100,00
3556453	Vargem Grande Paulista	✓	x	x	42,45	9,46	22,30
Total		37	34	36	8.755,23	5.775,12	

Fonte: PBHAT, 2018.

Conforme o PBH-AT (2018), a UGRHI-06 compreende, total ou parcialmente, o território de 40 municípios, dos quais:

- 34 possuem sede inserida na BHAT;
- 2 não possuem sede municipal inserida na BHAT, porém fazem parte do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT): Juquitiba e São Lourenço da Serra, que possuem pequenas extensões territoriais inseridas na BHAT, com cobertura natural ou usos essencialmente rurais;
- 4 municípios não possuem sedes municipais na BHAT e não fazem parte do CBH-AT, porém apresentam porções de seu território na bacia: Vargem Grande Paulista e São Roque, a oeste, nos quais se verificam alguns usos urbanos e tendências de expansão no território da BHAT; Nazaré Paulista, a norte, e Paraibuna, a leste, que apresentam menores adensamentos populacionais no território da bacia hidrográfica.

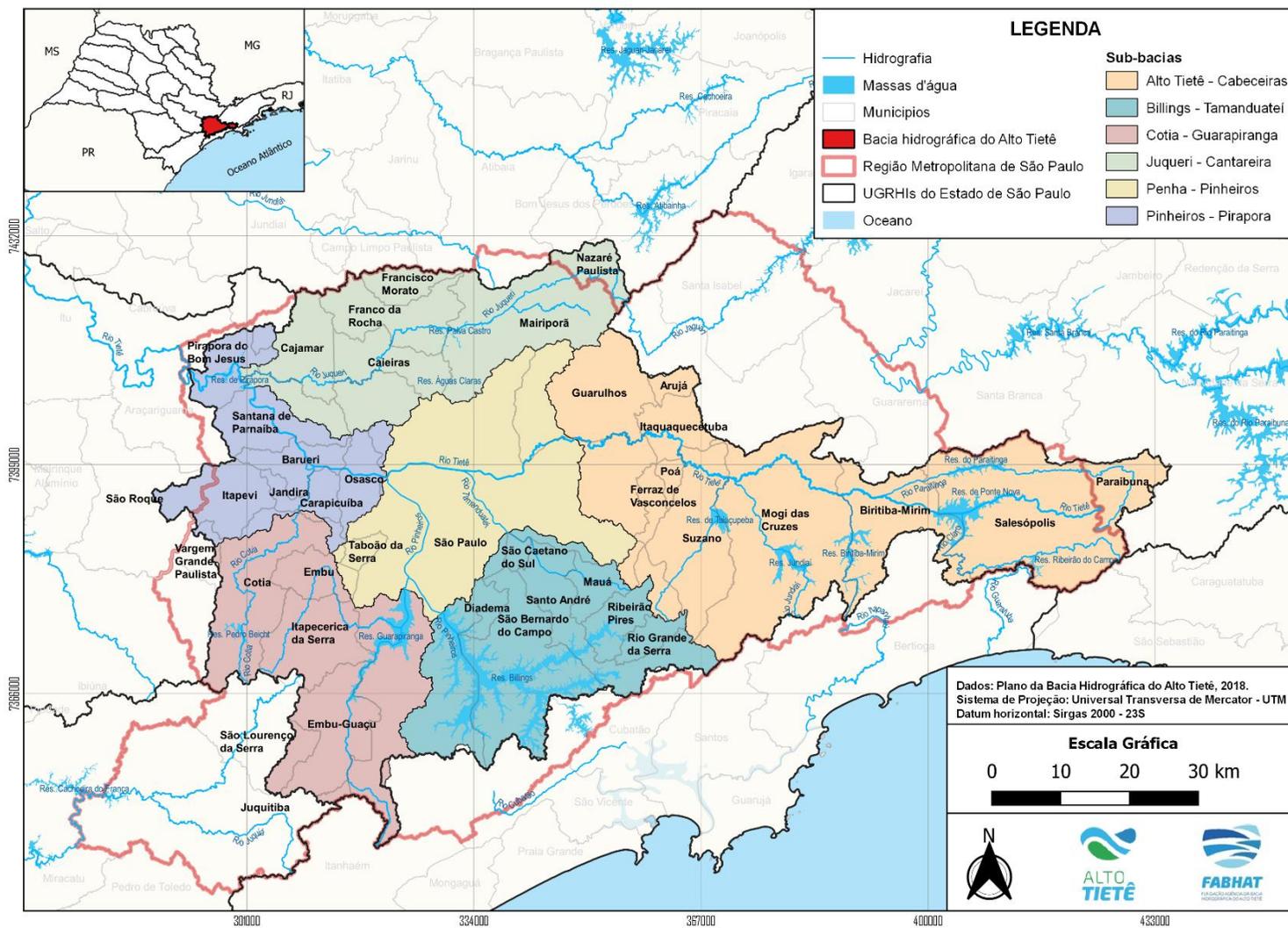
A BHAT é dividida em seis sub-bacias hidrográficas, definidas em função das características topográficas e hidrológicas da região, conforme Quadro 1 e Figura 3.

Quadro 1 - Principais reservatórios e cursos hídricos das sub-bacias da BHAT

Sub-bacia	Área de Drenagem (km ²)	Principais Reservatórios	Principais cursos hídricos
Cabeceiras	1.859,24	Reservatórios Paraitinga, Ponte Nova, Biritiba Mirim, Jundiá, Taiaçupeba e Ribeirão do Campo	Rio Tietê, Rio Paraitinga, Rio Claro, Rio Biritiba Mirim, Rio Jundiá, Rio Taiaçupeba-Açu, Rio Taiaçupeba-Mirim, Ribeirão do Pote, Rio das Pedras, Rio Alegre, Rio Guaió e Rio Baquirivu-Guaçu.
Billings – Tamanduateí	824,08	Reservatório Billings (Represas Rio Grande e Pedreira)	Rio Grande ou Jurubatuba, Rio Pequeno, Ribeirão Pires, Rio Pedra Branca, Ribeirão Taquacetuba, Ribeirão Borerê, Ribeirão Cocaia, Ribeirão Guacuri, Córrego Grotta Funda, Córrego Alvarenga, Rio Tamanduateí, Ribeirão do Oratório e Ribeirão dos Meninos.
Cotia – Guarapiranga	858,41	Reservatórios Guarapiranga, Pedro Beicht e da Graça	Rio Embu-Guaçu, Rio Embu Mirim, Rio Parelheiros, Rio Cotia, Rio Capivari e Rio Peixe.
Juqueri – Cantareira	848,71	Reservatórios Paiva Castro e Águas Claras	Rio Juqueri, Ribeirão Santa Inês, Ribeirão Juqueri-Mirim, Ribeirão São Pedro, Córrego Cabuçu, Córrego Votorantim, Rio Pinheiros, Córrego Saboó, Córrego Tocantins, Córrego Guavirutuba, Ribeirão do Benedito Zacarias e Ribeirão Mato Dentro.
Penha – Pinheiros	852,71	-	Rio Tietê, Rios Cabuçu de Cima e Cabuçu de Baixo, Rio Tamanduateí, Rio Aricanduva, Córrego da Mooca, Rio Pinheiros, Ribeirão Pirajussara, Ribeirão Jaguaré.
Pinheiros – Pirapora	531,98	Reservatórios de Pirapora e Edgard de Souza	Rio Tietê, Rio Cotia, Córrego Carapicuíba, Rio Barueri-Mirim e Rio São João do Barueri.
Total	5.775,12	-	-

Fonte: PBHAT, 2018.

Figura 3 - Sub-bacias do Alto Tietê





Pouco mais da metade da área da BHAT corresponde às áreas de mananciais. Essas regiões são ambientalmente sensíveis e legalmente protegidas devido à sua importância na produção hídrica para o abastecimento de água na RMSP.

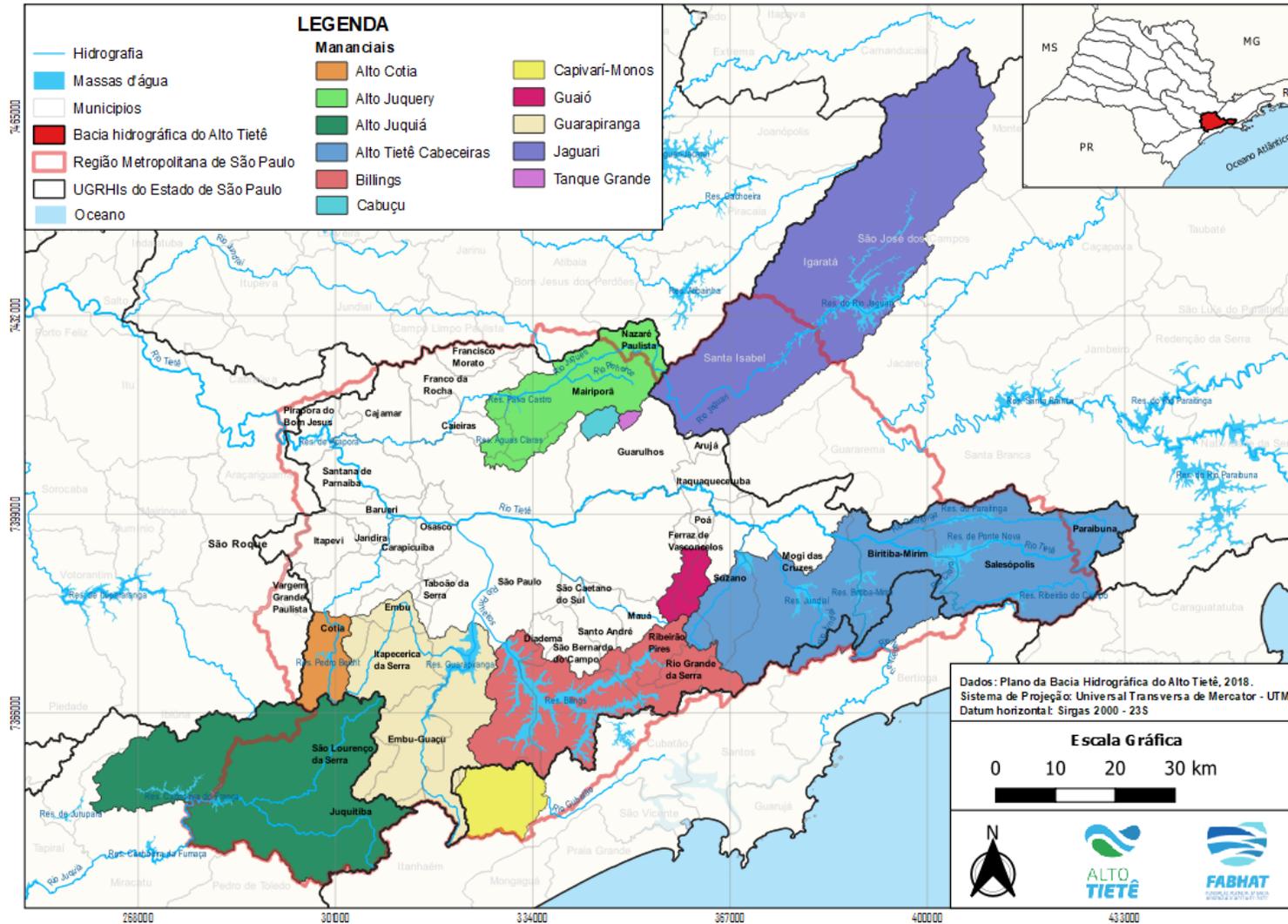
A bacia do Alto Tietê possui oito mananciais, sendo eles:

- (i) **APRM Alto Tietê Cabeceiras:** abriga os Sistemas Produtores Rio Claro e Alto Tietê;
- (ii) **APRM Billings:** na qual se encontra o Sistema Produtor Rio Grande e o reservatório Billings;
- (iii) **APRM Guarapiranga:** fornece vazões para o Sistema Produtor Guarapiranga;
- (iv) **Manancial Cotia:** engloba a APRM Alto Cotia e o manancial Baixo Cotia;
- (v) **Manancial Guaió:** fornece vazões à operação do Sistema Produtor Alto Tietê em períodos críticos;
- (vi) **Cabuçu e Tanque Grande:** fornecem vazões complementares ao abastecimento do município de Guarulhos; e
- (vii) **APRM Alto Juquery:** onde encontra-se o reservatório Paiva Castro, integrante do Sistema Produtor Cantareira.

Entretanto, devido às condições peculiares dessa região - baixa disponibilidade hídrica natural, população expressiva e intensa atividade econômica - as demandas por recursos hídricos dependem de transferências de bacias hidrográficas vizinhas: (i) PCJ, através dos reservatórios do Cantareira; (ii) Baixada Santista, através dos mananciais Capivari-Monos, Guaratuba e Itapanhaú; (iii) Paraíba do Sul, através do reservatório Jaguari; e (iv) Ribeira do Iguape e Litoral Sul, através do reservatório Cachoeira do França - Alto Juquiá (Figura 4).

O Quadro 2 apresenta, de forma sintética, as informações gerais da UGRHI 06 como, por exemplo, área e população total, vazões, principais atividades econômicas.

Figura 4 - Mananciais de interesse para a bacia do Alto Tietê



Quadro 2 - Características gerais da UGRHI-06.

Características Gerais				
06 - AT	População <small>SEADE, 2022</small>	Total (2023)	Urbana (2023)	Rural (2023)
		20.567.849 hab.	*	*
	Área	Área de drenagem <small>PBHAT, 2018</small>		
		5.775,12 km ²		
	Principais rios e reservatórios <small>PBHAT, 2018</small>	<p>Rios: Tietê, Paraitinga, Baquirivu-Guaçu, Cabuçu de Cima, Cabuçu de Baixo, Juqueri, Claro, Biritiba-Mirim, Jundiá, Taiaçupeba-Açu, Itaquera, Jacu, Aricanduva, Carapicuíba, Cotia, São João do Barueri, Tamanduateí, Pinheiros.</p> <p>Ribeirões: Meninos e Couros.</p> <p>Córregos: Pirajussara, Jaguaré, Águas Espraiadas e Cordeiro.</p> <p>Reservatórios: Billings, Guarapiranga, Pirapora, Reservatório das Graças, Cabuçu, Águas Claras, Tanque Grande, Paraitinga, Edgard de Souza, Ribeirão do Campo, Ponte Nova, Biritiba-Mirim, Jundiá, Taiaçupeba e Paiva Castro.</p>		
	Aquíferos livres <small>CETESB, 2022</small>	Pré-Cambriano e São Paulo.		
	Principais mananciais superficiais <small>PBHAT, 2018</small>	<p>Sistema Integrado Metropolitano - SIM: constituído por nove sistemas produtores de água tratada: Alto Tietê, Rio Claro, Cantareira, Guarapiranga, Rio Grande, Ribeirão da Estiva, Capivari, Alto Cotia e Baixo Cotia.</p> <p>Sistema Alto Tietê: represas Paraitinga, Ponte Nova, Biritiba, Jundiá e Taiaçupeba.</p> <p>Sistema Cantareira: represas Paiva Castro e Águas Claras.</p> <p>Sistema Guarapiranga-Billings: represas Guarapiranga e Billings.</p> <p>Sistemas Alto e Baixo Cotia: represas Pedro Beicht e Cachoeira da Graça.</p>		
	Disponibilidade hídrica superficial <small>São Paulo, 2006</small>	Vazão média (Q _{médio})	Vazão mínima (Q _{7,10})	Vazão Q _{95%}
		84 m ³ /s	20 m ³ /s	31 m ³ /s
	Disponibilidade hídrica subterrânea <small>São Paulo, 2022</small>	Reserva Explotável		
		10,94 m ³ /s		
	Principais atividades econômicas <small>PDUI, 2019</small>	Concentra uma série de atividades diversificadas e seu desempenho tem impacto direto na economia brasileira. É ao mesmo tempo centro de decisões políticas e econômicas do Estado de São Paulo, com destaque para o setor de serviços como de telecomunicações, cultura, educação, saúde, transportes e gastronomia. Representa o maior complexo industrial e o principal centro financeiro do país.		
	Vegetação remanescente <small>IF, 2020</small>	Apresenta 213.379 ha de cobertura vegetal nativa, o que representa aproximadamente 36% da área da UGRHI. A categoria de maior ocorrência é a Floresta Ombrófila Densa.		
	Áreas Protegidas <small>MMA, 2019; FF, 2019; IF, 2019; FUNAI, 2019</small>	<p>Unidades de Conservação de Proteção Integral</p> <p>Esec de Itapeti; MoNa da Pedra Grande; PNM Bororé; PNM da Cratera da Colônia; PNM do Pedroso; PNM Estoril - Virgílio Simionato; PNM Fazenda do Carmo; PNM Itaim; PNM Jaceguava; PNM Nascentes de Paranapiacaba; PNM Varginha; PE Águas da Billings; PE Alberto Lofgren; PE da Cantareira; PE da Serra do Mar; PE das Fontes do Ipiranga; PE de Itaberaba; PE de Itapetinga; PE do Jaraguá; PE do Juquery; RB Tamboré</p> <p>Unidades de Conservação de Uso Sustentável</p> <p>APA Boreré-Colônia; APA Cajamar; APA Capivari-Monos; APA Haras São Bernardo; APA Itapararanga; APA Mata do Iguatemi; APA Parque e Fazenda do Carmo; APA Piracicaba/Juqueri-Mirim - Área II; APA Serra do Itapeti; APA Sistema Cantareira; APA Várzea do Rio Tietê; FE de Guarulhos; RPPN Botujuru-Serra do Itapety; RPPN Ecofuturo; RPPN Hinayana; RPPN Mahayana; RPPN Mutinga; RPPN Paraíso; RPPN Sítio Capuavinha; RPPN Sítio Curucutu; RPPN Sítio Ryan; RPPN Voturuna; RPPN Voturuna II; RPPN Voturuna V; RPPN Mata Virgem</p> <p>Terras Indígenas</p> <p>Guarani da Barragem; Jaraguá; Krukutu; Rio Branco Itanhaém</p>		
Legenda:	APA - Área de Proteção Ambiental; Esec - Estação Ecológica; FE - Floresta Estadual; MoNa - Monumento Natural; PE - Parque Estadual; PNM - Parque Natural Municipal; RB - Reserva Biológica; RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural.			
	PBHAT. Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, 2018.			
	CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo 2019-2021. São Paulo, 2022.			
	IF. Instituto Florestal. Inventário Florestal do Estado de São Paulo 2020 - Mapeamento da cobertura vegetal nativa. São Paulo, 2020.			

Nota: As informações sobre a população urbana e rural não foram disponibilizadas.

Fonte: adaptado de CRHi, 2024.

4. QUADRO SÍNTESE DOS INDICADORES

Para a elaboração do presente relatório, utilizou-se os indicadores disponibilizados pela Coordenadoria de Recursos Hídricos. Ressalta-se que o resultado dos indicadores, quando tratados para a UGRHI como um todo, consideram apenas os 34 municípios com sede na BHAT. Cabe ressaltar também que os indicadores apresentados correspondem às áreas totais dos municípios e não apenas à parcela territorial do município inserida na BHAT.

Neste capítulo, será apresentada a situação da disponibilidade, demanda, balanço hídrico, saneamento e qualidade das águas.

4.1. Disponibilidade, demanda e balanço hídrico

4.1.1. Disponibilidade

Nos últimos anos, a UGRHI-06 apresentou o pior resultado do Estado de São Paulo no indicador de disponibilidade hídrica *per capita* em relação ao $Q_{\text{médio}}$. Em 2023, essa disponibilidade foi de 128,79 m³/hab.ano, representando uma ligeira melhora em relação aos anos anteriores - embora ainda muito abaixo do valor estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU).

O aumento na disponibilidade hídrica natural em relação aos anos anteriores (Quadro 3) decorreu da atualização das projeções populacionais com base no censo demográfico de 2022. Como o cálculo desse indicador se baseia no $Q_{\text{médio}}$ constante de 84 m³/s obtido no estudo “Regionalização Hídrica no Estado de São Paulo², variações populacionais influenciam seu resultado.

Vale destacar que esse indicador não considera os reservatórios de regularização e as diversas transposições de água existentes na BHAT. Por outro lado, é importante lembrar que esse parâmetro permite a comparação entre diferentes regiões do mundo, representando a disponibilidade hídrica natural superficial. Além disso, é utilizado tanto pela Organização das Nações Unidas quanto pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

² Realizado pelo antigo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), atual SP-Águas.

Quadro 3 - Indicador E.04-A - Disponibilidade per capita em relação ao Q_{médio} (m³/hab.ano) e valores de referência

Parâmetros	2019	2020	2021	2022	2023
Disponibilidade per capita - Vazão média em relação à população total (m ³ /hab.ano)	127,26	126,41	125,74	125,07	128,79

Disponibilidade per capita - Q _{médio} em relação à população total	
> 2500 m ³ /hab.ano	Boa
entre 1500 e 2500 m ³ /hab.ano	Atenção
< 1500 m ³ /hab.ano	Crítica

Fonte: CRHi, 2024.

4.1.1.1. Intensidade de chuvas na BHAT

Para avaliar as precipitações na bacia, foram utilizados os boletins de chuva elaborados pela Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CT-MH) do CBH-AT³ (Figura 5). Esses boletins utilizam os dados pluviométricos mensais da Sala de Situação SP/SP-Águas.

Em 2023, de forma geral, o período seco (abril a setembro) apresentou pluviosidade inferior à média histórica de 2017 a 2022. Apenas nos meses de abril e setembro a pluviosidade foi superior à média, embora não tenha superado as máximas registradas no período histórico.

Durante o período úmido (outubro a março), foi registrado pluviosidade superior à média em quase todos os meses. No entanto, em janeiro e dezembro de 2023, a pluviosidade foi inferior à média de 2017-2022 - especialmente em dezembro, onde a pluviosidade registrada foi inferior à média histórica em todas as sub-bacias.

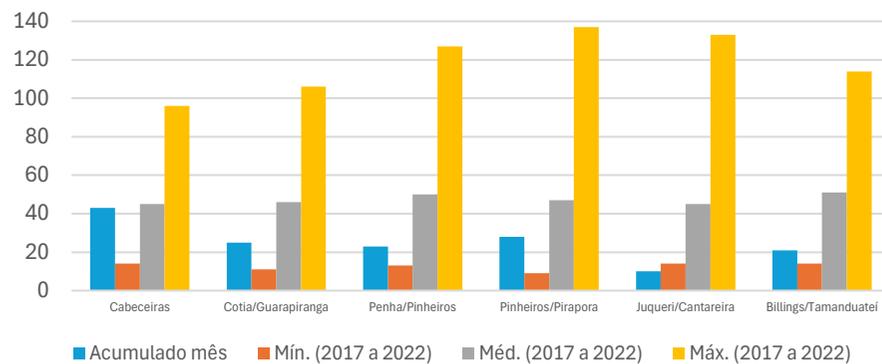
Conforme dados da CETESB (2024), a pluviosidade acumulada na bacia do Alto Tietê em 2023 foi de 1.377 mm. Em complemento, a equipe da SP-Águas também disponibilizou uma planilha com os dados mensais de chuva para cada sub-bacia, detalhados no Anexo deste relatório.

³ Disponíveis em: <https://comiteat.sp.gov.br/camaras-tecnicas/monitoramento-hidrologico/boletins-de-monitoramento/>.

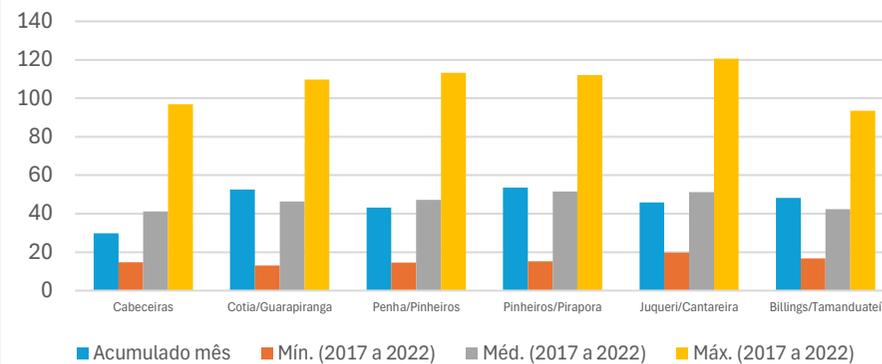
Figura 5 – Pluviometria de janeiro a dezembro de 2023



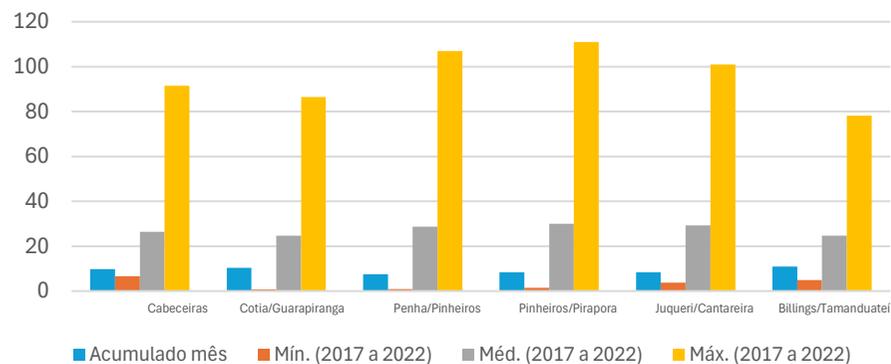
Chuvas (mm) - Maio/2023



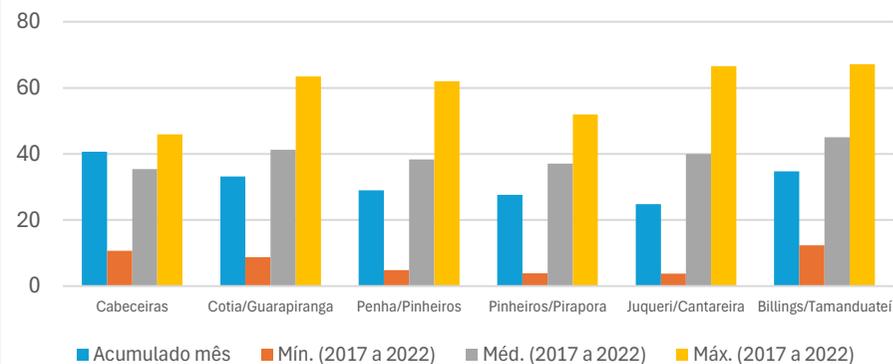
Chuvas (mm) - Junho/2023

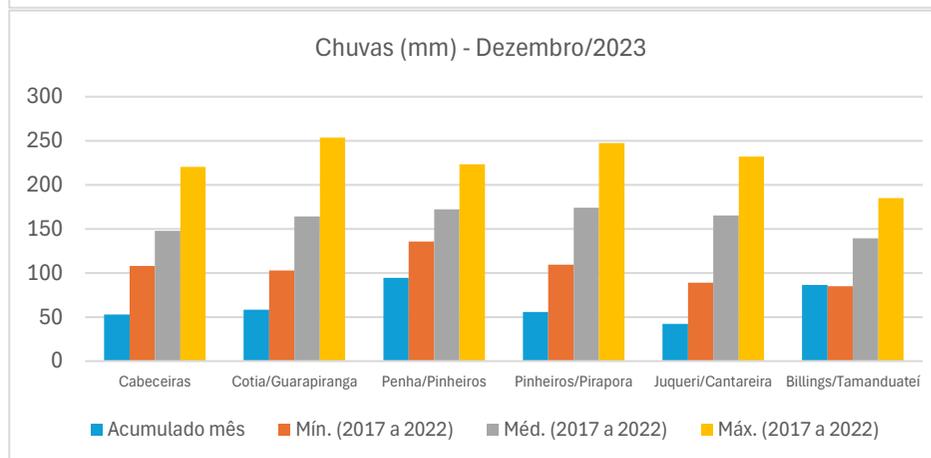
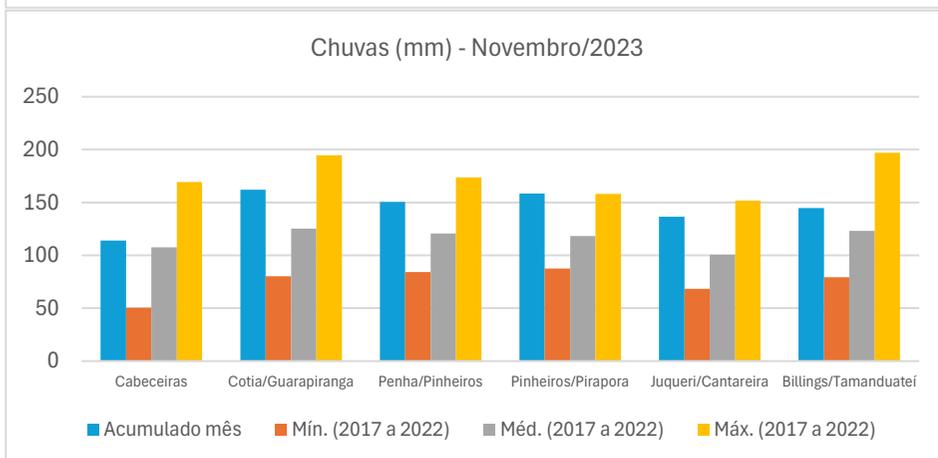
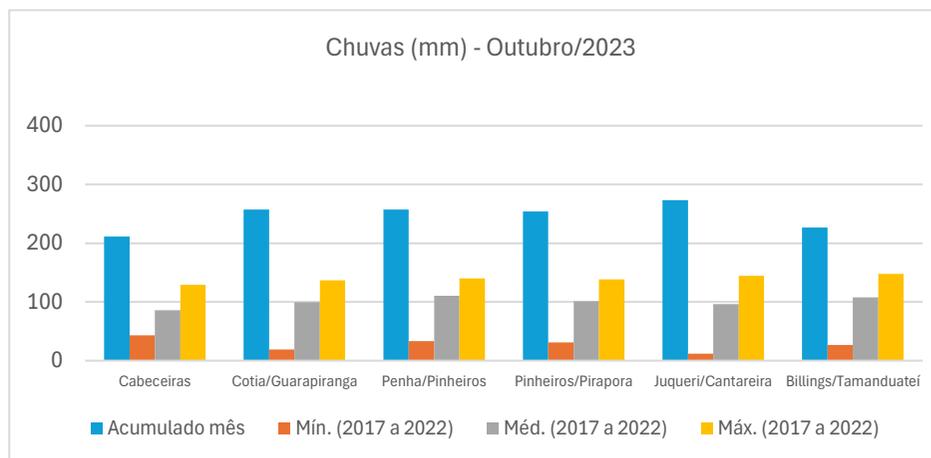
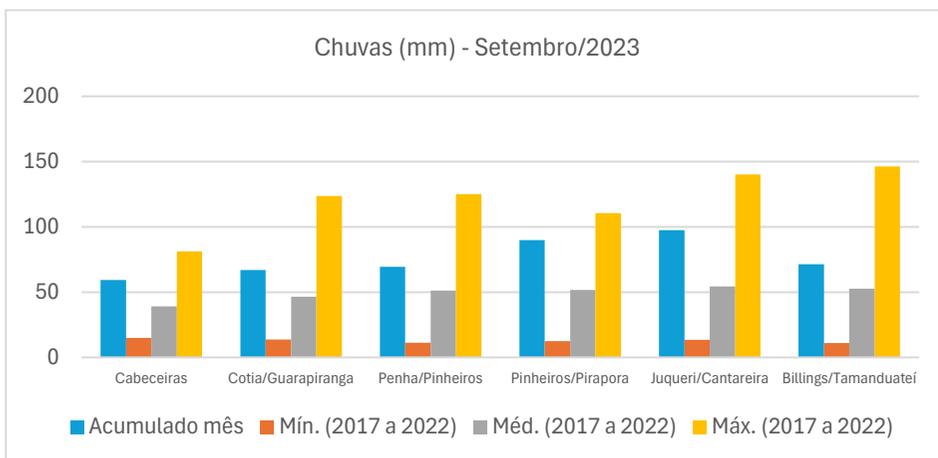


Chuvas (mm) - Julho/2023



Chuvas (mm) - Agosto/2023



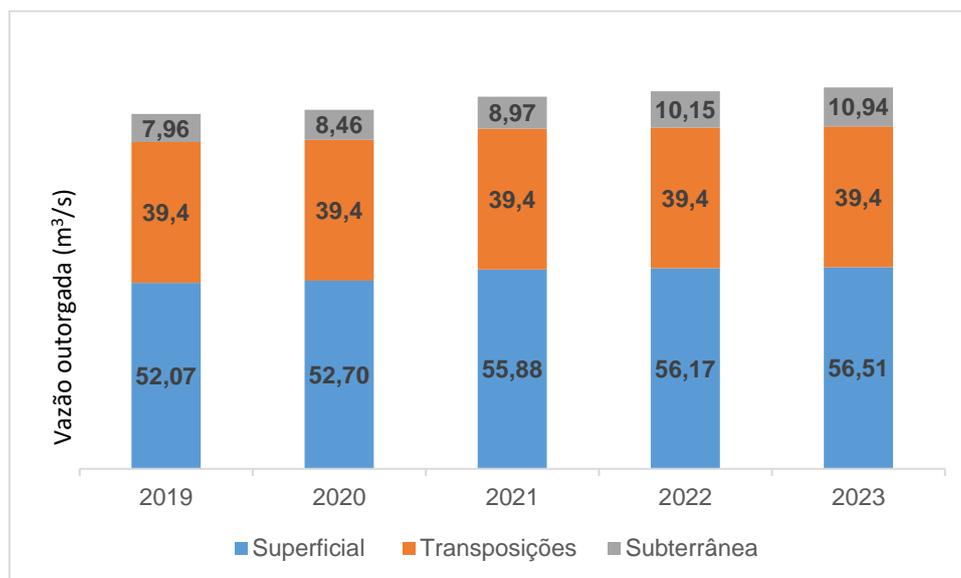


Fonte: CTMH, 2023.

4.1.2. Demanda

Quanto a demanda, a Figura 6 apresenta as vazões outorgadas no período de 2019 a 2023. Para as transposições, foram considerados os 33 m³/s do Sistema Cantareira e 6,4 m³/s do São Lourenço.

Figura 6 - Demandas por tipo de captação



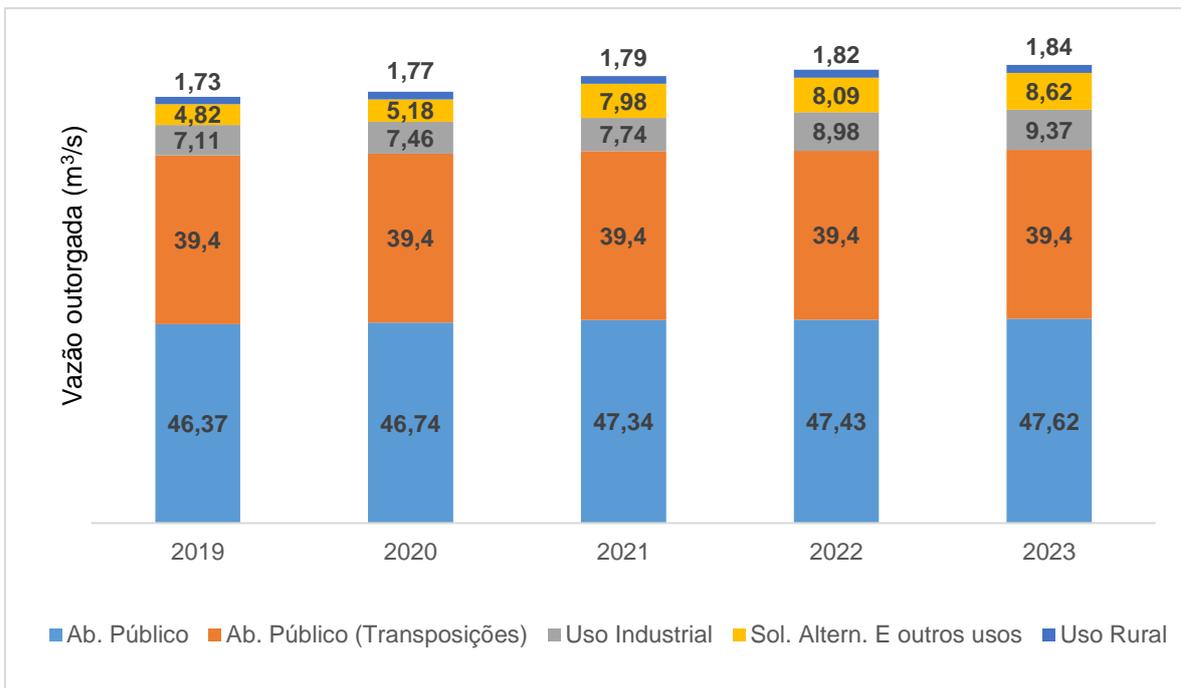
Fonte: adaptado dos dados disponibilizados pela CRHi, 2024.

Em 2023, o cadastro de outorgas apresentou 8.225 captações subterrâneas, explorando cerca de 10,94 m³/s. Já para água superficial, constam 946 captações com aproximadamente 56,51 m³/s outorgados.

Destaca-se que as vazões utilizadas foram aquelas disponibilizadas pela CRHi. Contudo, a BHAT conta com outras transposições, como as do Capivari-Monos e Guaratuba (provenientes da Baixada Santista), que não foram incluídas pela coordenadoria devido à necessidade de alinhamentos metodológicos com as UGRHIs envolvidas.

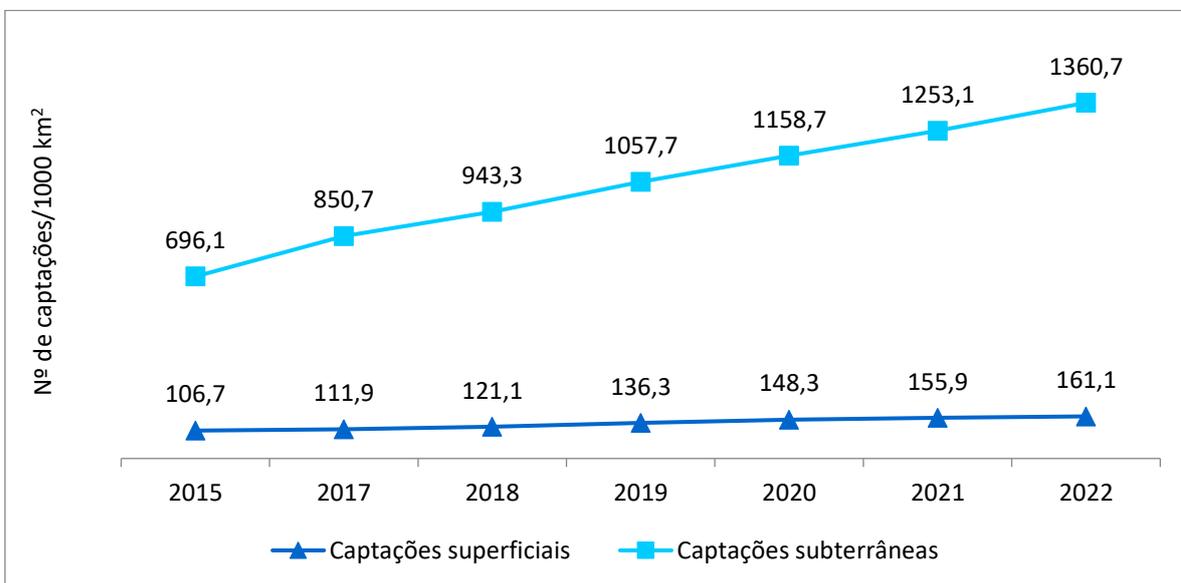
Na Figura 7, são apresentadas as demandas nos últimos 5 anos para os usos outorgados na BHAT. Já na Figura 8, é apresentado a evolução das outorgas de captação na bacia do Alto Tietê.

Figura 7 - Demandas por finalidade de uso



Fonte: dados da SP-Águas disponibilizados pela CRHI e adaptado pela FABHAT, 2024.

Figura 8 - Evolução das outorgas de captação na UGRHI-06



Fonte: dados da SP-Águas disponibilizados pela CRHI, 2024.

4.1.3. Balanço hídrico

O Quadro 4 apresenta os indicadores mínimos estabelecidos pela CRHi para o balanço hídrico da UGRHI no período 2019 a 2023. De acordo com os

valores de referência, especialmente quanto ao balanço hídrico superficial, mostram que a situação é crítica para todo o período.

Quadro 4 - Síntese das informações de balanço hídrico e valores de referência

Parâmetros	2019	2020	2021	2022	2023
Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	71,5	72,8	77,2	79,0	80,3
Vazão outorgada total em relação à Q _{95%} (%)	193,6	197,3	209,2	213,9	217,6
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q _{7,10}) (%)	260,4	263,5	279,4	280,8	282,6
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	72,3	77,0	81,5	92,3	99,5

Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	Classificação
≤ 2,5%	
> 2,5 % e ≤ 15%	
> 15 % e ≤ 25%	
> 25% e ≤ 50%	
> 50%	

- Vazão outorgada total em relação à Q _{95%} (%) - Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q _{7,10}) (%) - Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis (%)	Classificação
≤ 5%	
> 5 % e ≤ 30%	
> 30 % e ≤ 50%	
> 50 % e ≤ 100%	
> 100%	

Fonte: CRHI, 2024.

O cálculo do balanço hídrico é a relação entre a demanda total (superficial e subterrânea) e a disponibilidade (Q_{7,10}, Q₉₅ e Q_{médio}).



4.2. Saneamento básico

Para avaliação dos indicadores de saneamento foram utilizados dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e CETESB, ambos disponibilizados pela CRHi.

Ressalta-se que os dados do SNIS são publicados anualmente, mas com uma defasagem de dois anos. Por este motivo, as análises dos indicadores de abastecimento de água, resíduos e drenagem foram realizadas para o ano de 2022⁴. Já para os dados disponibilizados pela CETESB, referentes ao esgotamento sanitário, foi possível realizar análises para o ano de 2023.

Por fim, as porcentagens relacionadas a coleta, tratamento e eficiência de remoção de carga orgânica nos esgotos podem divergir entre os dados disponibilizados pelas concessionárias e pela CETESB⁵.

4.2.1 Abastecimento de água

Para o índice de atendimento urbano de água, considerando que aproximadamente 99% da população da BHAT reside em área urbana, esse indicador oferece um panorama interessante do percentual da população da bacia atendida com abastecimento público.

No entanto, como já mencionado, a não disponibilização da população urbana impossibilitou o cálculo para esse indicador. De qualquer forma, nos relatórios dos próximos anos essa informação poderá ser revisitada e analisada (Tabela 2).

⁴ Conforme o Diagnóstico Temático – Serviços de Água e Esgoto do SNIS 2023 (ano-base 2022), as populações urbanas do Censo IBGE 2022 ainda não haviam sido divulgadas até o lançamento da publicação. Dessa forma, indicadores dependentes desse dado não foram apresentados, inviabilizando assim sua análise.

⁵ Essa divergência ocorre, uma vez que as concessionárias consideram no cálculo da porcentagem a população atendível nos contratos de concessão com os municípios. A CETESB considera a população urbana do município.

Tabela 2 - Indicador E. 06-H - Índice de atendimento urbano de água (%)

E.06-H	2018	2019	2020	2021	2022
UGRHI	97,28	99,23	97,42	99,10	-
Arujá	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Barueri	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Biritiba Mirim	64,48	64,51	65,46	65,60	-
Caieiras	99,83	100,00	100,00	100,00	-
Cajamar	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Carapicuíba	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Cotia	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Diadema	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Embu das Artes	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Embu-Guaçu	85,99	86,54	88,38	91,28	-
Ferraz de Vasconcelos	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Francisco Morato	96,01	97,12	99,94	99,94	-
Franco da Rocha	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Guarulhos	99,94	96,20	99,79	100,00	-
Itapecerica da Serra	97,06	97,51	100,00	99,56	-
Itapevi	95,04	95,01	97,48	100,00	-
Itaquaquecetuba	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Jandira	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Juquitiba*	57,64	58,86	60,22	61,47	-
Mairiporã	62,60	65,85	68,19	67,00	-
Mauá	98,50	98,00	98,00	73,30	-
Mogi das Cruzes	98,13	98,50	99,27	99,27	-
Nazaré Paulista*	46,19	46,56	48,33	49,20	-
Osasco	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Paraibuna*	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Pirapora do Bom Jesus	82,36	82,55	84,89	84,54	-
Poá	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Ribeirão Pires	90,25	90,34	90,98	90,84	-
Rio Grande da Serra	84,92	84,44	85,46	85,37	-
Salesópolis	97,99	98,25	99,28	99,41	-
Santana de Parnaíba	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Santo André	100,00	100,00	100,00	100,00	-
São Bernardo do Campo	100,00	100,00	100,00	100,00	-
São Caetano do Sul	100,00	100,00	100,00	100,00	-
São Lourenço da Serra*	52,81	53,88	55,63	56,72	-
São Paulo	100,00	100,00	100,00	100,00	-
São Roque*	74,39	74,69	75,77	77,06	-
Suzano	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Taboão da Serra	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Vargem Grande Paulista*	94,63	95,15	97,95	97,95	-

(*) - Município com sede fora da bacia.

Nota: Dos 40 municípios inseridos na BAT, não são operados pela SABESP atualmente: Mogi das Cruzes (SEMAE), Paraibuna (CAEPA), São Caetano do Sul (SAESA).

Valores de referência do indicador: atendimento urbano de água $\geq 95\%$, classificado como "bom"; atendimento urbano de água $\geq 80\%$ e $< 95\%$, classificado como "regular"; atendimento urbano de água $< 80\%$, classificado como Ruim.

Fonte: Dados do SNIS disponibilizados pela CRHI, 2024.

Para as perdas na distribuição, conforme demonstrado na Tabela 3, os índices dos municípios da BHAT são elevados. De acordo com os dados do SNIS, dos 34 municípios com sede na bacia, 8 apresentaram índices classificados como Ruim e 20 foram classificados como “regular”.

Em comparação com as perdas de 2021, foi possível observar que houve uma sensível redução no referido índice. Além disso, dentre esses municípios, Arujá, Ferraz de Vasconcelos, Salesópolis, São Caetano do Sul, Suzano e Taboão da Serra foram os que apresentaram perdas inferiores a 25%.

O município de Poá, em 2021, apresentou índice bem abaixo do verificado na série histórica. Ao analisar os resultados de 2022, observou-se que o índice voltou à média apresentada nos anos anteriores, reforçando a possibilidade de que o resultado de 2021 tenha sido inconsistente.

O município de Santo André registrou uma redução nas perdas que será monitorada em relatórios futuros para verificar se representa uma inconsistência ou uma melhoria real.

Tabela 3 - E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água (%)

E.06-D	2018	2019	2020	2021	2022
UGRHI	35,99	36,72	33,81	33,19	-
Arujá	33,02	29,70	27,82	28,04	24,59
Barueri	38,56	36,65	33,88	38,64	32,69
Biritiba Mirim	30,93	28,92	28,33	34,65	29,63
Caieiras	27,07	29,60	26,79	27,92	28,18
Cajamar	30,44	22,23	38,33	31,73	34,28
Carapicuíba	37,25	40,28	39,41	39,80	35,22
Cotia	34,73	36,29	31,74	32,46	30,32
Diadema	33,44	31,37	31,12	31,05	33,71
Embu das Artes	38,03	34,21	35,27	41,45	31,47
Embu-Guaçu	45,54	41,40	33,58	37,38	42,11
Ferraz de Vasconcelos	27,57	29,79	28,15	28,99	24,96
Francisco Morato	46,00	44,25	43,00	42,89	46,36
Franco da Rocha	31,57	36,99	38,79	33,13	32,52
Guarulhos	23,45	52,70	46,02	42,96	47,00
Itapeverica da Serra	45,63	43,08	39,17	43,73	41,49
Itapevi	44,70	51,71	46,53	43,70	41,44

E.06-D	2018	2019	2020	2021	2022
Itaquaquecetuba	39,55	38,82	32,32	30,67	30,56
Jandira	44,32	45,43	41,57	42,91	44,86
Juquitiba*	29,49	33,16	31,21	29,98	21,70
Mairiporã	35,32	36,40	28,87	28,44	35,29
Mauá	49,69	48,16	44,82	55,43	46,72
Mogi das Cruzes	53,07	42,89	47,88	48,65	48,02
Nazaré Paulista*	30,81	25,06	21,89	22,71	28,20
Osasco	37,89	36,18	33,73	35,71	30,69
Paraibuna*	34,64	30,74	27,97	27,17	27,03
Pirapora do Bom Jesus	54,25	49,99	40,08	36,87	38,48
Poá	30,43	28,61	26,53	16,73	34,85
Ribeirão Pires	34,17	36,77	38,17	37,97	33,38
Rio Grande da Serra	32,43	30,84	28,53	32,58	29,97
Salesópolis	27,10	28,02	27,78	25,61	21,67
Santana de Parnaíba	45,01	42,09	39,20	43,13	33,49
Santo André	45,21	54,12	41,57	40,47	31,20
São Bernardo do Campo	36,87	34,55	32,43	30,32	29,61
São Caetano do Sul	12,06	14,67	19,70	21,55	18,50
São Lourenço da Serra*	25,57	28,22	36,70	35,22	35,23
São Paulo	35,40	34,38	31,03	29,85	30,07
São Roque*	49,98	50,70	50,35	52,12	45,94
Suzano	28,68	27,92	28,10	26,14	23,05
Taboão da Serra	31,05	24,18	20,55	17,42	14,36
Vargem Grande Paulista*	38,54	36,97	32,48	33,89	33,12

(*) - Município com sede fora da bacia.

Nota: Dos 40 municípios inseridos na BHAT, não são operados pela SABESP atualmente: Mogi das Cruzes (SEMAE), Paraibuna (CAEPA), São Caetano do Sul (SAESA).

Valores de referência do indicador: Índice de perdas $\geq 5\%$ e $\leq 25\%$, classificado como "bom"; Índice de perdas $> 25\%$ e $< 40\%$, classificado como "regular"; Índice de perdas $\geq 40\%$, classificado como Ruim.

Fonte: Dados do SNIS disponibilizados pela CRHi, 2024.

Visando complementar a análise das perdas nos municípios do Alto Tietê, a FABHAT optou pela inserção do indicador IN051 do SNIS (Tabela 4)⁶.

⁶ Para facilitar a visualização da variação do indicador, foram inseridos, entre os anos, ícones de setas: uma seta ascendente em vermelho para indicar aumento das perdas (piora do resultado) e uma seta descendente em verde para indicar redução das perdas (melhoria do resultado).

Tabela 4 - IN051 - Índice de perdas por ligação (l/lig./dia)

IN051	2018	→	2019	→	2020	→	2021	→	2022
Arujá	234,5	↘	204,3	↘	192,3	↘	185,9	↘ -15%	157,62
Barueri	386,5	↘	368,4	↘	337	↗	390,2	↘ -19%	314,48
Biritiba-Mirim	146,1	↘	136,1	↗	136,7	↗	166,1	↘ -18%	136,21
Caieiras	142,8	↗	166,1	↘	151,5	↗	153,6	↗ 1%	155,08
Cajamar	196,3	↘	132,9	↗	301,3	↘	221	↗ 12%	247,59
Carapicuíba	292,2	↗	338,6	↗	340,8	↘	305,6	↘ -11%	270,88
Cotia	274,7	↗	302,1	↘	256,8	↘	256,4	↘ -9%	232,68
Diadema	253,2	↘	233,8	↗	235,7	↘	227,7	↗ 10%	250,86
Embu das Artes	247,3	↘	216,6	↗	235,1	↗	286,6	↘ -35%	185,95
Embu-Guaçu	298,4	↘	261,8	↘	195,4	↗	228,4	↗ 21%	277,24
Ferraz de Vasconcelos	171,4	↗	190	↘	182,3	↗	185,7	↘ -21%	147,52
Francisco Morato	309	↘	289	↗	291,5	↗	293,4	↗ 5%	308,5
Franco da Rocha	198,1	↗	256,8	↗	287,4	↘	211,6	↘ -4%	203,87
Guarulhos	191,4	↗	468,5	↘	394	↘	332,2	↗ 5%	350,25
Itapecerica da Serra	312,8	↘	294,4	↘	266,3	↗	300,4	↘ -10%	269,52
Itapevi	332,6	↗	450,2	↘	382,9	↘	330,1	↘ -7%	308,22
Itaquaquetuba	275,8	↘	269,5	↘	213,2	↗	338	↘ -45%	184,97
Jandira	343,5	↗	367,2	↘	336,4	↘	176,2	↗ 105%	361,6
Juquitiba*	188,6	↗	209	↘	196	↘	162,5	↘ -21%	127,95
Mairiporã	209,2	↗	219	↘	168,4	-	SD	↗ 28%	215,54
Mauá	394,9	↘	377,5	↗	381,9	↗	476,4	↘ -27%	345,4
Mogi das Cruzes	474	↘	375,4	↗	400,9	↘	397,9	↘ -3%	383,99
Nazaré Paulista*	161,8	↘	129	↘	116,1	↘	113,9	↗ 27%	145,03
Osasco	350,7	↘	335,1	↘	307,2	↗	309,8	↘ -17%	258,61
Paraibuna*	209,8	↘	176,3	↘	154,4	↘	141,9	↘ -3%	137,34
Pirapora do Bom Jesus	447,2	↘	385,7	↘	277,2	↘	246,5	↘ -5%	233,29
Poá	190,6	↘	175	↘	162,2	↘	109,1	↗ 109%	227,99
Ribeirão Pires	225,5	↗	255,5	↗	274,9	↘	259,9	↘ -16%	217,63
Rio Grande da Serra	180,6	↘	168,9	↘	150,3	↗	180,1	↘ -13%	156,36
Salesópolis	122,9	↗	128,1	↗	131	↘	113,5	↘ -20%	90,53
Santana de Parnaíba	483,6	↘	429,2	↘	394,7	↗	424,8	↘ -32%	290,03
Santo André	464,6	↘	222,7	↗	413,3	↘	397	↘ -39%	243,98
São Bernardo do Campo	398,4	↘	361,2	↘	334,6	↘	299,4	↘ -5%	285,01
São Caetano do Sul	134,4	↗	177,4	↗	258,8	↗	282,1	↘ -18%	230,02
São Lourenço da Serra*	128,1	↗	144,7	↗	220,3	↘	191,9	↗ 2%	196,42
São Paulo	338	↘	326,9	↘	281,5	↘	260,1	↘ 0%	258,86
São Roque*	455,1	↗	469	↘	467,8	↗	469,5	↘ -20%	374,32
Suzano	186	↘	182,6	↗	192	↘	167,7	↘ -14%	143,99
Taboão da Serra	226,1	↘	162,9	↘	136	↘	105,8	↘ -22%	82,88
Vargem Grande Paulista*	286	↘	272,4	↘	234,5	↗	253,4	↘ -12%	222,4

(*) - Município com sede fora da bacia.

Nota: Dos 40 municípios inseridos na BHAT, não são operados pela SABESP atualmente: Mogi das Cruzes (SEMAE), Paraibuna (CAEPA), São Caetano do Sul (SAESA).

Fonte: adaptado de SNIS, 2023.

Embora o indicador “E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água” seja mais facilmente compreendido pelo público em geral, o indicador IN051 avalia as perdas considerando o número de ligações ativas de água (l/lig./dia). Esse é um indicador mais técnico, pois reflete o volume diário de perdas totais (físicas e não físicas) dividido pelo número de ligações, sendo, além disso, um dos indicadores recomendados pela *International Water Association* (IWA) e adotado pela Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP) nos contratos de programa.

Ao analisar a evolução dos últimos cinco anos, destacam-se positivamente os municípios de Arujá, Paraibuna, Pirapora do Bom Jesus, São Bernardo do Campo, São Paulo e Taboão da Serra, que apresentaram redução contínua de perdas desde 2018. Por outro lado, no período entre 2021 e 2022, destacam-se negativamente os municípios de Jandira e Poá, que registraram aumentos de perdas de 105% e 109%, respectivamente.

No relatório anterior, identificou-se uma possível inconsistência nos dados de Poá, que registraram uma perda de 16,7% em 2021, considerada aceitável. Contudo, o aumento observado em 2022, superior ao índice de 2018, reforça a hipótese de que o dado de 2021 possa ter sido inconsistente.

4.2.2 Esgotamento sanitário

Em 2023, apenas 7 dos 34 municípios com sede na bacia apresentaram coleta de esgoto igual ou superior a 90% do total gerado (Tabela 5).

No relatório do ano passado, a partir do crescimento observado para o indicador em Francisco Morato, recomendou-se um acompanhamento dessa porcentagem visando a verificação de sua consistência. Com a divulgação dos resultados de 2023, considera-se que realmente o aumento na coleta ocorreu e que não se trata de uma inconsistência dos dados.

Ressalta-se que há necessidade de melhoria significativa no sistema de coleta de esgoto sanitário dos municípios contribuintes de APRMs, tendo em vista que a maioria está na condição regular e Embu-Guaçu e Mairiporã estão com efluente coletado abaixo de 50%.

Tabela 5 – R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (%)

R.02-B	2019	2020	2021	2022	2023
UGRHI	85,30	84,90	85,60	85,37	85,76
Arujá	70,00	70,00	71,00	71,50	74,10
Barueri	80,00	80,70	82,60	83,50	83,50
Biritiba Mirim	53,00	54,00	53,90	53,10	53,70
Caieiras	74,00	74,00	74,00	74,00	74,00
Cajamar	74,00	74,00	74,40	74,40	74,40
Carapicuíba	73,00	69,20	69,80	69,80	69,80
Cotia	51,00	50,00	51,50	54,00	54,00
Diadema	94,00	93,90	97,90	97,50	94,50
Embu das Artes	66,00	67,00	70,30	72,30	72,30
Embu-Guaçu	39,00	38,40	40,10	40,50	40,50
Ferraz de Vasconcelos	81,00	80,10	80,40	82,70	81,80
Francisco Morato	41,00	43,30	43,30	58,20	58,20
Franco da Rocha	66,00	66,80	66,80	74,00	74,00
Guarulhos	88,80	81,50	85,50	86,40	87,30
Itapeerica da Serra	39,00	46,00	51,30	52,00	52,00
Itapevi	61,00	62,50	64,50	64,50	64,50
Itaquaquecetuba	65,00	63,90	62,90	63,00	64,90
Jandira	72,00	72,30	74,10	74,10	74,10
Juquitiba*	16,00	16,00	16,40	16,60	16,60
Mairiporã	24,00	27,00	26,30	25,80	25,80
Mauá	93,00	93,00	93,00	93,00	93,00
Mogi das Cruzes	93,00	84,79	94,30	91,50	91,47
Nazaré Paulista*	13,00	13,00	12,90	12,80	12,70
Osasco	75,00	77,40	75,70	77,80	77,80
Paraibuna*	99,50	52,00	52,00	68,00	68,00
Pirapora do Bom Jesus	49,40	49,40	51,00	51,00	51,00
Poá	96,00	96,40	96,60	96,80	95,30
Ribeirão Pires	98,00	70,20	71,20	71,20	70,50
Rio Grande da Serra	51,00	48,70	50,20	50,20	55,60
Salesópolis	79,00	78,60	78,30	77,30	77,90
Santana de Parnaíba	39,00	41,90	46,90	46,90	46,90
Santo André	99,88	99,50	99,50	99,50	97,00
São Bernardo do Campo	92,00	92,10	92,10	92,30	92,30
São Caetano do Sul	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
São Lourenço da Serra*	32,00	32,00	31,70	31,60	31,60
São Paulo	89,00	89,50	89,50	89,50	89,50
São Roque*	48,10	49,70	49,80	48,50	50,10
Suzano	90,00	91,20	92,40	94,50	91,30
Taboão da Serra	87,00	88,60	89,40	89,50	88,10
Vargem Grande Paulista*	33,00	33,60	34,00	35,40	35,40

(*) - Município com sede fora da bacia.

Nota: Dos 40 municípios inseridos na BHAT, não são operados pela SABESP: Mauá - Esgoto (BRK Ambiental), Mogi das Cruzes (SEMAE), Paraibuna (CAEPA), São Caetano do Sul (SAESA).

Valores de referência do indicador: efluente coletado \geq 90%, classificado como "bom"; efluente coletado \geq 50% e $<$ 90%, classificado como "regular"; efluente coletado $<$ 50%, classificado como Ruim.

Com relação ao tratamento do efluente total gerado na bacia (Tabela 6), a UGRHI-06 alcançou novamente seu maior índice desde o início da série de dados disponibilizada pela CRHI⁷. Porém, é importante ressaltar que a BHAT continua entre as bacias com menor índice de tratamento de efluentes em relação ao gerado do Estado de São Paulo, ficando atrás apenas da UGRHI 1 – Serra da Mantiqueira⁸.

Entre os municípios com sede na BHAT, apenas São Caetano do Sul e Poá obtiveram uma boa classificação para este indicador. Contudo, o resultado de Poá representa um crescimento expressivo e pode ser inconsistente, necessitando acompanhamento nos próximos anos. Além disso, observa-se que o tratamento de efluentes em Mogi das Cruzes retornou aos níveis registrados em anos anteriores, reforçando a inconsistência do dado de 2021 (92,7%).

Destacam-se ainda os avanços em Taboão da Serra, Itaquaquetuba e São Bernardo do Campo. Taboão da Serra apresentou crescimento constante, passando de 44,3% em 2019 para 86,9% em 2023. Em Itaquaquetuba, apesar dos índices ainda baixos, a proporção de tratamento dobrou de 11,3% em 2022 para 22,9% em 2023. Já São Bernardo do Campo registrou um crescimento significativo, de 28,6% em 2022 para 60,9% em 2023, o que elevou sua classificação de ruim para regular. Em todos esses casos, recomenda-se o acompanhamento dos resultados nos próximos anos para avaliar possíveis inconsistências.

Ressalta-se que há necessidade de melhoria significativa no sistema de tratamento de esgoto sanitário dos municípios contribuintes de APRMs, tendo em vista que a maioria está na condição ruim com efluente tratado abaixo de 50%.

⁷ Série histórica disponibilizada com dados a partir de 2013.

⁸ Em 2023, a UGRHI 1 apresentou 56,7% de tratamento dos efluentes gerados, enquanto a UGRHI 6 alcançou 60,3%.

Por fim, é importante ressaltar que há três municípios no Alto Tietê — Cajamar, Francisco Morato e Franco da Rocha — com porcentagem nula de tratamento de esgoto.

Tabela 6 – Indicador R.02-C – Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado.

R.02-C	2019	2020	2021	2022	2023
UGRHI	51,10	52,40	54,30	58,22	60,30
Arujá	67,20	70,00	71,00	71,50	71,65
Barueri	40,00	41,96	43,78	50,93	50,94
Biritiba Mirim	51,41	54,00	53,90	53,10	53,43
Caieiras	0,00	0,00	11,10	11,10	11,10
Cajamar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carapicuíba	37,23	36,68	39,79	39,79	39,79
Cotia	22,44	23,50	24,21	25,38	25,38
Diadema	48,88	51,64	57,76	57,53	80,42
Embu das Artes	15,84	16,75	17,58	18,08	18,08
Embu-Guaçu	38,61	38,02	39,70	40,10	40,09
Ferraz de Vasconcelos	38,07	39,25	38,59	42,18	51,13
Francisco Morato	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Franco da Rocha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Guarulhos	8,17	5,70	12,24	12,96	18,68
Itapeverica da Serra	33,54	43,70	48,74	49,40	49,40
Itapevi	32,94	36,25	37,41	38,05	38,06
Itaquaquecetuba	10,40	10,86	11,32	11,34	22,97
Jandira	33,12	32,54	35,57	36,31	36,31
Juquitiba*	16,00	16,00	16,40	16,60	16,60
Mairiporã	17,04	20,52	19,99	19,35	19,07
Mauá	75,33	78,12	86,49	86,49	86,49
Mogi das Cruzes	56,73	51,72	92,73	60,70	55,52
Nazaré Paulista*	13,00	13,00	12,90	12,80	12,66
Osasco	41,25	44,12	43,91	44,35	44,35
Paraibuna*	0,00	0,00	0,00	27,20	27,20
Pirapora do Bom Jesus	21,24	11,86	13,26	13,26	13,26
Poá	81,60	83,87	83,08	84,22	95,01
Ribeirão Pires	98,00	47,03	49,84	49,84	49,35
Rio Grande da Serra	39,78	39,93	41,16	41,16	45,59
Salesópolis	75,84	77,03	77,52	76,53	77,59
Santana de Parnaíba	10,14	10,48	21,11	21,10	17,38
Santo André	45,49	45,64	45,64	45,64	44,49
São Bernardo do Campo	24,84	26,71	28,55	28,61	60,92
São Caetano do Sul	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
São Lourenço da Serra*	32,00	32,00	31,70	31,60	31,60
São Paulo	63,19	65,34	65,34	72,50	72,49

R.02-C	2019	2020	2021	2022	2023
São Roque*	48,10	48,20	48,31	48,01	50,10
Suzano	60,30	63,84	64,68	68,04	65,01
Taboão da Serra	44,37	57,59	58,11	71,60	86,95
Vargem Grande Paulista*	10,56	10,80	10,88	11,33	11,33

(*) – Município com sede fora da bacia. Nota: Dos 40 municípios inseridos na BAT, não são operados pela SABESP: Mauá - Esgoto (BRK Ambiental), Mogi das Cruzes (SEMAE), Parabuna (CAEPA), São Caetano do Sul (SAESA). Valores de referência do indicador: efluente tratado $\geq 80\%$, classificado como “bom”; efluente tratado $\geq 50\%$ e $< 80\%$, classificado como “regular”; efluente tratado $< 50\%$, classificado como Ruim.

Fonte: dados da CETESB disponibilizados pela CRHI, 2024

Por fim, com relação a eficiência de tratamento de esgoto, a bacia do Alto Tietê apresentou redução na proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica com relação a 2022 (Tabela 7). Essa piora no índice pode ser observada no aumento da carga orgânica poluidora doméstica remanescente, embora a carga gerada tenha sido reduzida (Figura 9).

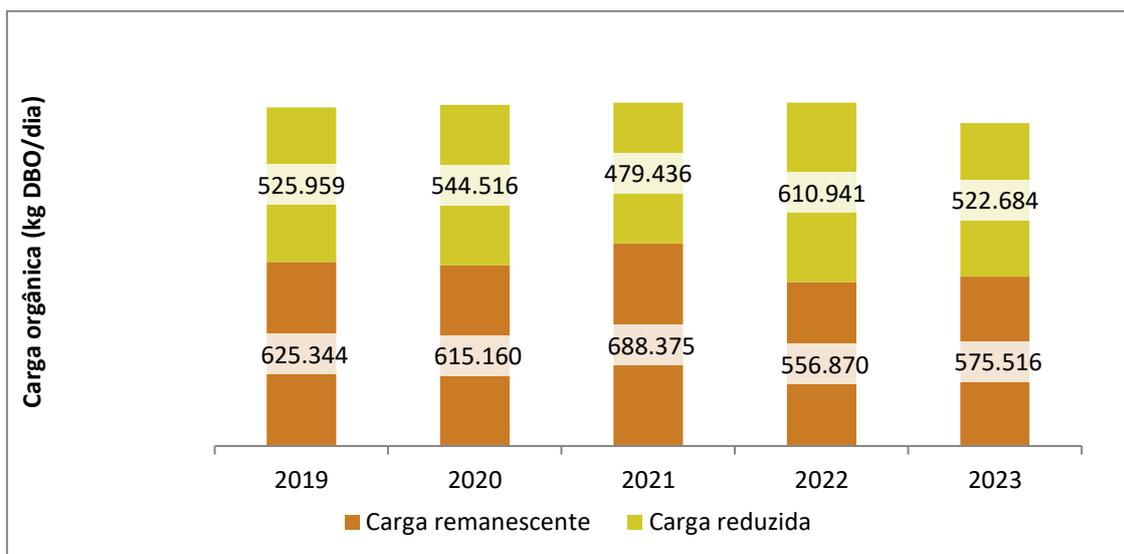
Tabela 7 - Indicador R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica e valores de referência

Saneamento básico - Esgotamento sanitário					
Parâmetros	2019	2020	2021	2022	2023
Esgoto reduzido (%)	45,7	47,0	41,1	52,3	47,3

Valores de referência do indicador: efluente tratado $\geq 80\%$, classificado como “bom”; efluente tratado $\geq 50\%$ e $< 80\%$, classificado como “regular”; efluente tratado $< 50\%$, classificado como Ruim.

Fonte: dados da CETESB disponibilizados pela CRHI, 2024

Figura 9 - P.05-D - Carga orgânica doméstica remanescente: kg DBO_{5,20/dia}



Fonte: dados da CETESB disponibilizados pela CRHI, 2024.

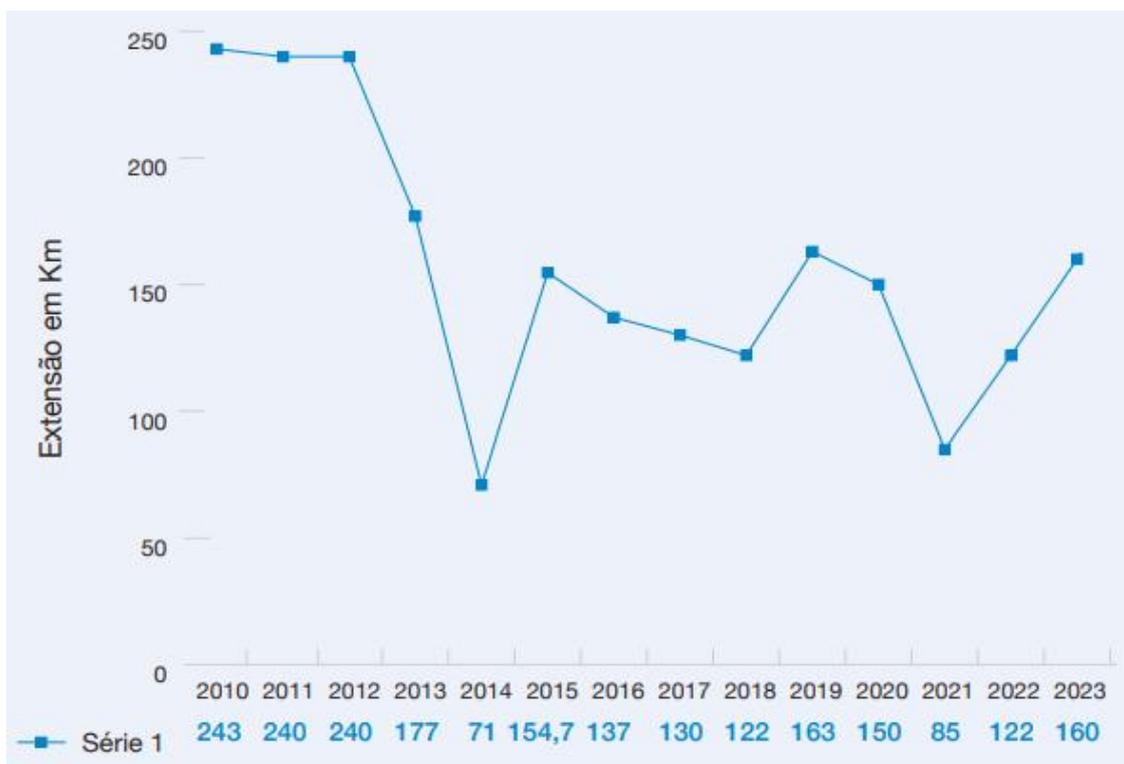
A Fundação SOS Mata Atlântica publica anualmente o relatório “Observando o Tietê”, com dados coletados de setembro a agosto do ano seguinte, para monitorar a mancha de poluição do rio Tietê, desde sua nascente em Salesópolis até o município de Barra Bonita, a jusante da eclusa na hidrovía Tietê-Paraná.

Para 2023, foi possível observar que a extensão da mancha de poluição apresentou um aumento de aproximadamente 31,1% em comparação ao ano de 2022, o que equivale a 38 quilômetros de extensão (Figura 10).

De acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica (2024), esse aumento da mancha pode ser atribuído a fatores como menor precipitação, maiores temperaturas, menor vazão do rio, dentro outros fatores que:

“[...] indicam maior concentração de poluição no rio Tietê e seus afluentes, ainda que não tenha aumentado a carga de poluentes despejados nos rios, com ou sem tratamento. Outra ocorrência que resulta em variações drásticas na qualidade da água do rio Tietê são as operações de barragens que determinam quando e onde o rio terá mais ou menos água. (SOS MATA ATLÂNTICA, pg. 36).”

Figura 10 – Extensão da mancha de poluição do Rio Tietê, em km



Fonte: SOS Mata Atlântica, 2024

Segundo a CETESB (2023), toda essa carga gerada é justificada por fatores como alta concentração populacional na RMSP, ocupações irregulares, baixos índices de saneamento e não conexão da população à rede coletora.

O Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) é utilizado para avaliar os sistemas de coleta e tratamento de esgotos, atribuindo valores de ponderação para as diferentes etapas dos sistemas, a efetiva remoção da carga orgânica poluidora gerada, a destinação dada aos lodos das estações de tratamento e os impactos causados aos corpos hídricos receptores dos efluentes.

A Figura 11, elaborada com dados do Sistema de Informação InfoÁGUAS da CETESB, apresenta os diferentes elementos considerados para o cálculo do ICTEM e seus respectivos valores.

Figura 11 - ICTEM da UGRHI 06 em 2023



Fonte: InfoÁGUAS, 2024.

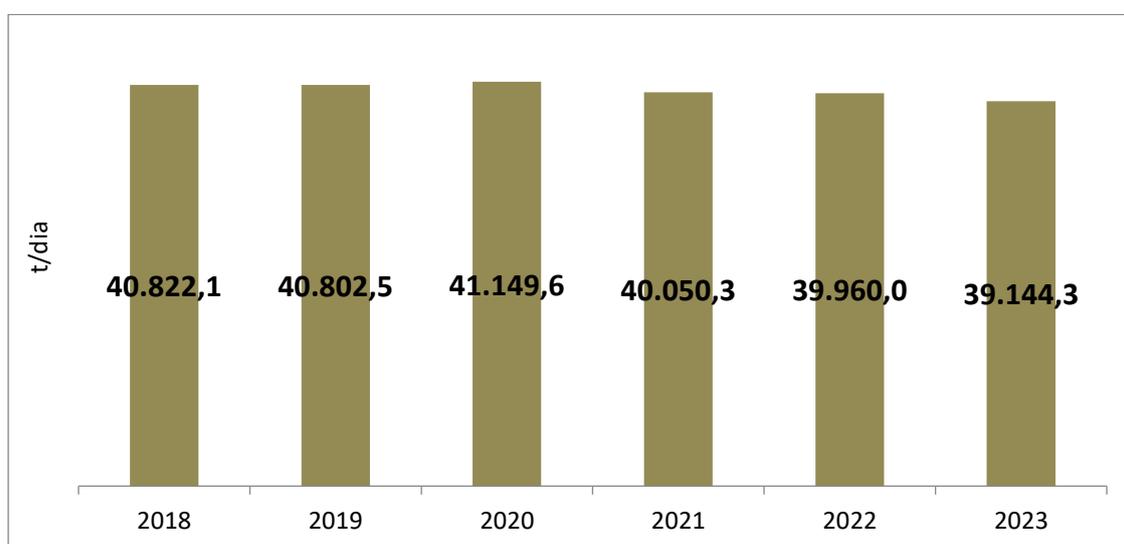
Para o ICTEM dos municípios da bacia, por ser calculado a partir dos dados de esgotamento sanitário, esse indicador segue a mesma tendência já apresentada pelos indicadores já discutidos nesse relatório. Apenas Poá, Mauá e São Caetano do Sul e Diadema apresentaram classificação desejável para o

indicador. Os piores índices foram para os municípios de Francisco Morato, Franco da Rocha, Caieiras, Cajamar, Pirapora do Bom Jesus, Santana de Parnaíba, Vargem Grande Paulista e Embu das Artes.

4.2.3 Resíduos Sólidos

No ano de 2023, a bacia apresentou uma pequena redução na geração de resíduos em relação ao ano anterior (Figura 12).

Figura 12 - Indicador P.04-A - Resíduo sólido urbano gerado: t/dia



Fonte: dados da CETESB disponibilizados pela CRHI, 2024

Para o ano de 2022 – agora tratando dos dados do SNIS, não foram disponibilizados pela CRHi os valores para o indicador de Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (Tabela 8). Posteriormente, nos relatórios dos próximos anos, os resultados de 2022 poderão ser discutidos.

Tabela 8 – Indicador E.06-B – Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos

E.06-B	2018	2019	2020	2021	2022
Arujá	96,01	SD	96,01	96,01	-
Barueri	100,00	SD	100,00	100,00	-
Biritiba Mirim	SD	95,44	94,46	85,83	-
Caieiras	100,00	SD	100,00	100,00	-
Cajamar	97,99	SD	95,00	0,00	-
Carapicuíba	100,00	SD	100,00	100,00	-
Cotia	100,00	SD	100,00	100,00	-
Diadema	100,00	100,00	100,00	100,00	-

E.06-B	2018	2019	2020	2021	2022
Embu das Artes	100,00	SD	100,00	100,00	-
Embu-Guaçu	100,00	96,59	97,33	97,33	-
Ferraz de Vasconcelos	91,00	91,00	91,00	95,51	-
Francisco Morato	99,80	SD	99,44	99,44	-
Franco da Rocha	95,12	94,51	95,85	99,72	-
Guarulhos	100,00	SD	100,00	100,00	-
Itapecerica da Serra	98,26	97,13	96,25	95,23	-
Itapevi	100,00	SD	100,00	100,00	-
Itaquaquecetuba	98,00	SD	100,00	100,00	-
Jandira	99,61	SD	0,00	100,00	-
Juquitiba*	SD	SD	60,00	59,63	-
Mairiporã	SD	SD	88,29	87,39	-
Mauá	100,00	SD	100,00	100,00	-
Mogi das Cruzes	92,14	SD	97,72	95,83	-
Nazaré Paulista*	84,75	89,20	89,30	89,40	-
Osasco	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Paraibuna*	58,20	SD	54,76	62,83	-
Pirapora do Bom Jesus	SD	SD	0,00	0,00	-
Poá	98,69	SD	100,00	100,00	-
Ribeirão Pires	100,00	SD	100,00	100,00	-
Rio Grande da Serra	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Salesópolis	100,00	100,00	100,00	100,00	-
Santana de Parnaíba	92,31	100,00	100,00	100,00	-
Santo André	100,00	100,00	100,00	100,00	-
São Bernardo do Campo	99,43	99,01	99,01	99,01	-
São Caetano do Sul	100,00	100,00	100,00	100,00	-
São Lourenço da Serra*	SD	100,00	91,03	91,03	-
São Paulo	99,10	SD	99,10	99,10	-
São Roque*	SD	90,70	90,70	100,00	-
Suzano	98,43	SD	99,84	100,00	-
Taboão da Serra	98,05	96,66	100,00	100,00	-
Vargem Grande Paulista*	100,00	SD	100,00	100,00	-

(*) – Município com sede fora da bacia; SD – Sem dados.

Valores de referência do indicador: taxa de cobertura $\geq 90\%$, classificado como "bom"; taxa de cobertura $\geq 50\%$ e $< 90\%$, classificado como "regular"; taxa de cobertura $< 50\%$, classificado como Ruim.

Fonte: dados do SNIS disponibilizados pela CRHI, 2024.

A bacia do Alto Tietê no ano de 2023 atingiu 98,9% dos resíduos sólidos urbanos dispostos em aterros enquadrados como adequados (Tabela 9).

Tabela 9 - Indicador R.01-B - Resíduo sólido urbano disposto em aterro e valores de referência

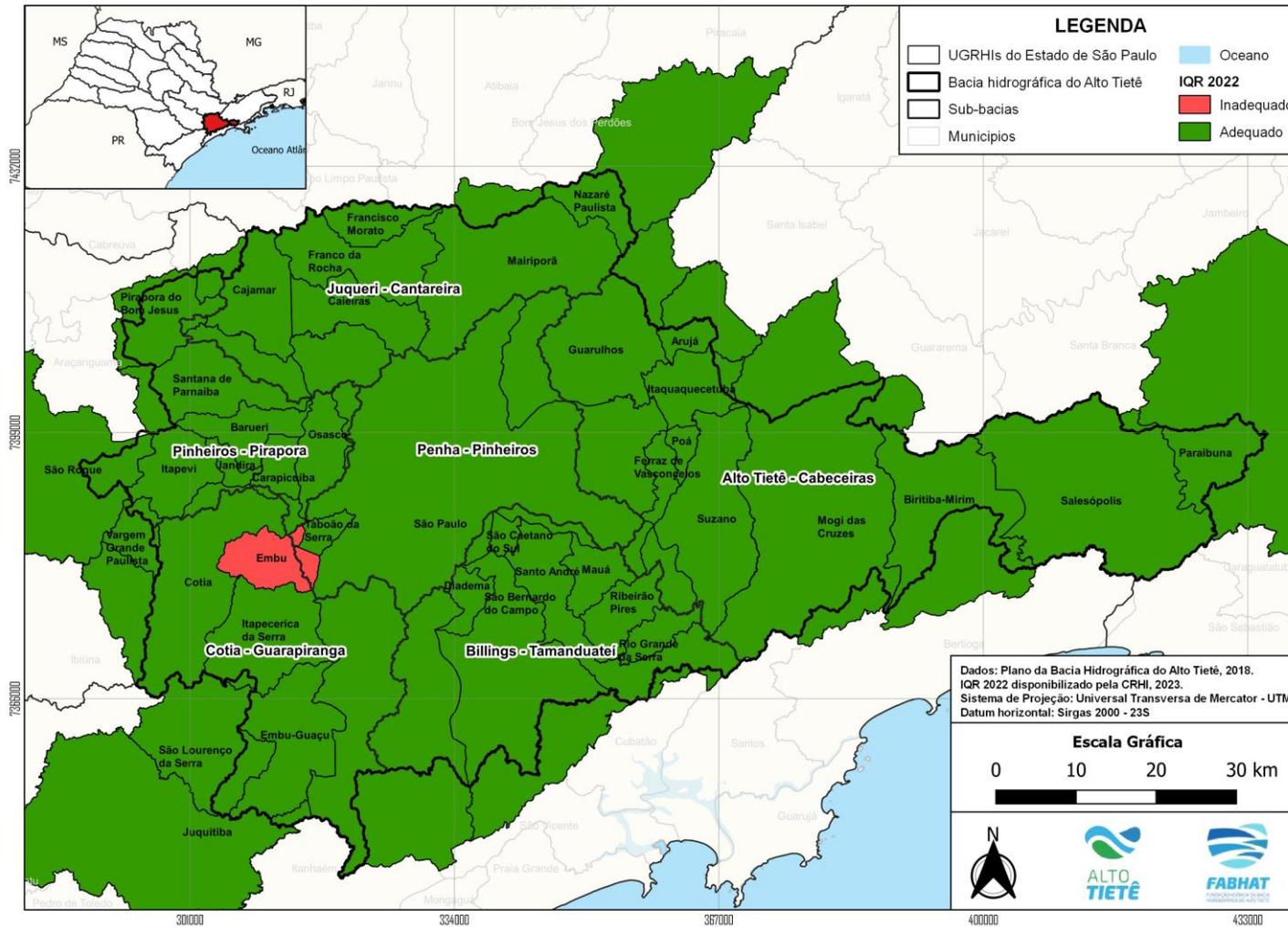
Saneamento básico - Manejo de resíduos sólidos					
	2019	2020	2021	2022	2023
Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como adequado (%)	98,8	98,8	98,7	98,7	98,9

Valores de referência do indicador: taxa de cobertura $\geq 90\%$, classificado como "bom"; taxa de cobertura $\geq 50\%$ e $< 90\%$, classificado como "regular"; taxa de cobertura $< 50\%$, classificado como Ruim.

Fonte: dados da CETESB disponibilizados pela CRHI, 2024.

Para o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR, Embu das Artes, se manteve com parte dos resíduos sendo destinados para aterro enquadrado como inadequado (Figura 13), porém a média do IQR na UGRHI 6 passou de 8,7 para 9,3 em 2023 (CETESB, 2024).

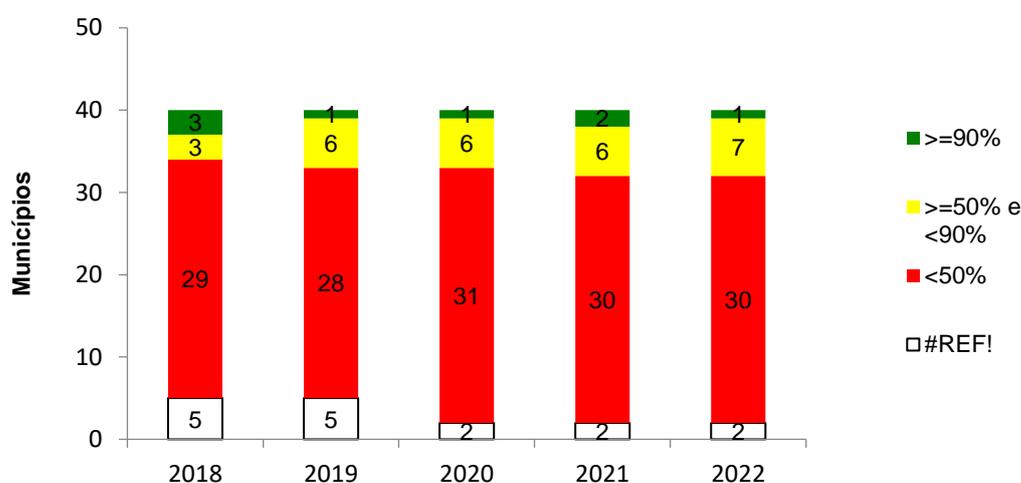
Figura 13 - Indicador R.01-C - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR)



4.2.4 Drenagem de águas pluviais

Quanto a drenagem, a Figura 14 apresenta a situação dos municípios em relação a taxa de cobertura de drenagem subterrânea. Esse indicador é calculado através da relação entre a extensão de vias públicas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos e a extensão total de vias públicas urbanas.

Figura 14 - Indicador E.06-G - Taxa de cobertura de drenagem urbana subterrânea e valores de referência



Valores de referência do indicador: taxa de cobertura $\geq 90\%$, classificado como “bom”; taxa de cobertura $\geq 50\%$ e $< 90\%$, classificado como “regular”; taxa de cobertura $< 50\%$, classificado como Ruim.

Fonte: dados do SNIS disponibilizados pela CRHI, 2024.

De acordo com o indicador “Parcela de domicílios em situação de risco de inundação”, em 2022, a bacia apresentou piora nos resultados com relação a 2021. Porém, como já relatado nos últimos Relatórios de Situação, é importante ressaltar que esse indicador não é recomendado para a BHAT.

A metodologia de cálculo para obtenção do referido indicador é baseada na relação entre a quantidade de domicílios urbanos sujeitos a risco de inundação e a quantidade total de domicílios urbanos do município. Como o uso e ocupação nos fundos de vale foram utilizados prioritariamente para fins viários na RMSP, os eventos de chuvas nas marginais são os principais problemas de inundação na bacia. Logo, ao utilizar um indicador de domicílios

em situação de risco de inundação, este indicador não sinaliza o real problema da bacia.

Apesar de não ser representativo para a região, o indicador em questão foi utilizado pois compõe o quadro síntese de indicadores mínimos estabelecidos para o Relatório de Situação. Em 2022, Ferraz de Vasconcelos (18,2%), Mogi das Cruzes (18,2%), Suzano (11%) e Jandira (13,3%) foram classificados como “Ruim”. Importante citar que em 2021 apenas Ferraz de Vasconcelos e Mogi das Cruzes obtiveram essa classificação e que os resultados foram praticamente os mesmos para ambos.

4.3. Qualidade das águas superficiais e seu monitoramento em 2023

O Relatório de Qualidade de Águas Interiores, complementarmente aos dados disponibilizados pela CRHi, foi utilizado como base para este capítulo.

Em 2023, a rede básica de monitoramento da CETESB apresentou desempenho satisfatório, contando com 100 pontos de monitoramento na BAT. A partir desses pontos, este documento analisará os seguintes parâmetros: Índice de Qualidade das Águas (IQA), Índice de Qualidade de Água Bruta para fins de Abastecimento Público (IAP) e o Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas (IVA).

Vale destacar que a Rede Básica da CETESB apresentou algumas alterações em 2023, como pode ser observado na Tabela 10.

Tabela 10 - Alterações de Pontos de Amostragem na Rede Básica em 2023

UGRHI	Núm. de Pontos	Situação	Corpo Hídrico / Código CETESB	Motivo
6	1	Exclusão	Córrego Pedreiras PEDR 04800	Local ficou inacessível por obras na Avenida e no muro do condomínio ao lado do corpo hídrico.
6	1	Inclusão	Córrego Pedreiras PEDR 04700	Substituiu o ponto PEDR 04800. Ponte na R. Dr. Jaques Tupinambá, Vila Baby.
6	1	Exclusão	Dreno Cayaguava CAYA 04950	Dificuldades de acesso e insuficiência de escoamento superficial
6	1	Inclusão	Córrego do Sapateiro SAPT 04300	Programa Novo Rio Pinheiros – Afluente do Rio Pinheiros

Fonte: adaptado de CETESB, 2023.

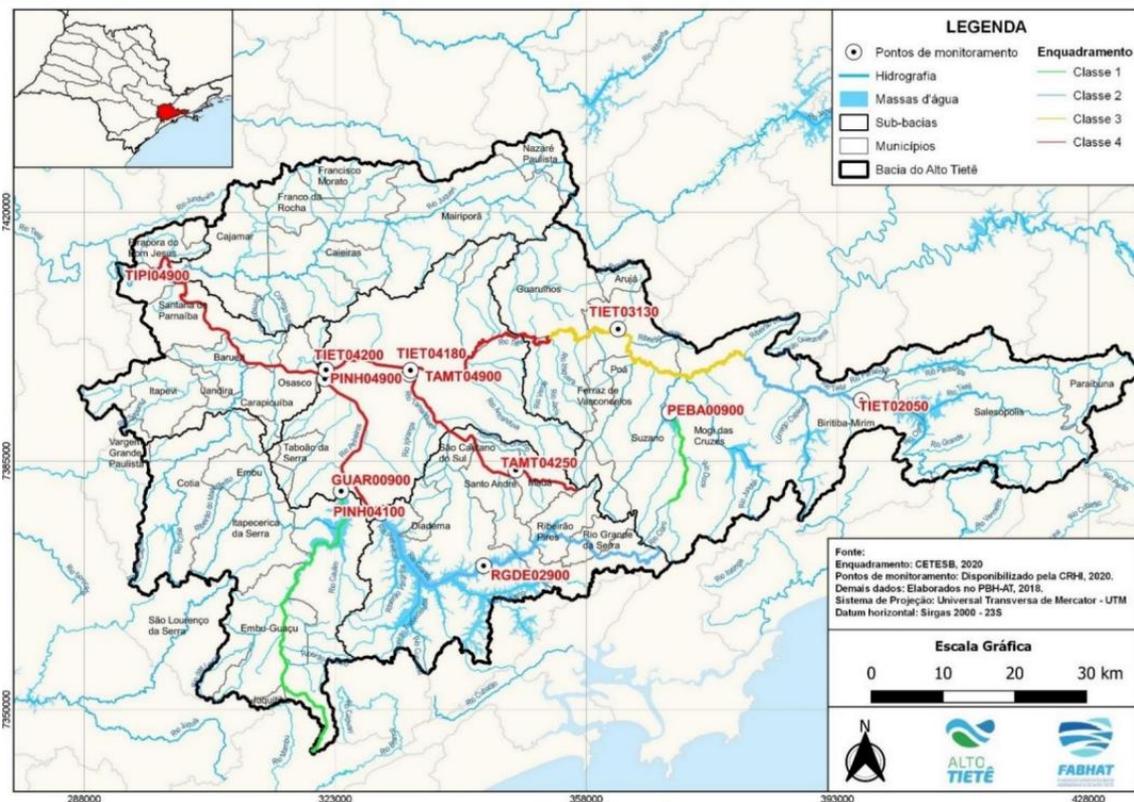
4.3.1. Atendimento aos padrões de enquadramento

Dos 100 pontos utilizados para monitorar o IQA, selecionou-se 4 pontos em reservatórios; 4 no rio Tietê; e 4 em corpos hídricos localizados na margem

esquerda do referido rio, devido a elevada contribuição que representam para a degradação da qualidade das águas. A proposta para futuros Relatórios de Situação é ampliar essa análise para outras regiões da bacia. A Figura 15 apresenta a localização dos pontos que foram analisados, sendo eles:

- Rio Tietê: em trechos de Classe 2, 3 e 4;
- Rio Pinheiros;
- Rio Tamandateí;
- Reservatório do Guarapiranga - GUAR 0900;
- Reservatório Taiaçupeba - PEBA00900;
- Reservatório do Rio Grande - RGDE 2900.

Figura 15 - Pontos de monitoramento e enquadramento dos trechos analisados



Foram analisados pontos de monitoramento ao longo dos rios Tietê, Pinheiros e Tamandateí para avaliar a evolução da qualidade das águas na bacia. No caso do rio Tietê, incluíram-se pontos antes da confluência com os rios Tamandateí (TIET04180) e Pinheiros (TIET04200). Além disso, foi avaliado o ponto TIPI04900, no Reservatório de Pirapora, para verificar a qualidade das águas no exutório da bacia.

Os parâmetros Oxigênio Dissolvido (OD), Carbono Orgânico Total (COT) e Fósforo Total foram utilizados para verificar a conformidade com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005⁹.

Como a concentração máxima de Oxigênio Dissolvido e Fósforo Total diferem para ambientes lênticos e lóticos. O Quadro 5 e o

Quadro 6 foram elaborados para apresentar os valores máximos permitidos para os reservatórios e os rios analisados, respectivamente. Já no

Quadro 7, são apresentados os valores de referência para o COT.

Quadro 5 - Valores permitidos em ambientes lênticos de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005

Classe	Und	Oxigênio Dissolvido	Fósforo Total
1	mg/L	não inferior a 6	até 0,02
2	mg/L	não inferior a 5	até 0,03

Quadro 6 - Valores permitidos para em ambientes lóticos de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005

Classe	Und	Oxigênio Dissolvido	Fósforo Total
2	mg/L	não inferior a 5	até 0,1
3	mg/L	não inferior a 4	até 0,15
4	mg/L	não inferior a 2	-

Quadro 7 – Valores de referência para o parâmetro Carbono Orgânico Total (COT) derivados pela CETESB

Classe	Und	Padrão de qualidade proposto - COT
1	mg/L	4
2	mg/L	6
3	mg/L	10
4	mg/L	25

⁹ Considerando que o COT não é contemplado pela Resolução CONAMA nº 357/2005, utilizou-se como referência uma Nota Técnica elaborada pela CETESB denominada "[Relação entre Carbono Orgânico Total e Demanda Bioquímica de Oxigênio na Avaliação da Qualidade das Águas dos Corpos Hídricos do Estado de São Paulo](#)".

O campo da média anual foi analisado e representado com uma coloração correspondente à classe de enquadramento. Nos pontos onde nenhuma classe foi atendida, apenas o valor da média anual foi indicado. Para o parâmetro Fósforo Total, como não há padrões de qualidade da água definidos para a classe 4, não foi possível realizar a comparação com os limites de concentração estabelecidos na legislação.

4.3.1.1 Oxigênio Dissolvido

Em 2023, o ponto TIET02050 – localizado a 800 metros da captação da SABESP, não atingiu os padrões de enquadramento, evidenciando uma piora nas concentrações médias de oxigênio dissolvido (OD) em comparação aos anos de 2021 e 2022.

Por outro lado, os pontos de monitoramento GUAR00900, RGDE02900, PEBA00900 e PINH04100 apresentaram concentrações médias de OD superiores aos valores mínimos estabelecidos, indicando uma boa oxidação da matéria orgânica.

Em contrapartida, todos os pontos de monitoramento nos rios Tietê e Tamanduateí registraram concentrações médias de OD abaixo dos limites mínimos exigidos para o enquadramento.

No Reservatório de Pirapora, embora tenha ocorrido um aumento na concentração média de OD, de 0,65 mg/L em 2022 para 1,48 mg/L em 2023, os valores ainda ficaram aquém dos limites mínimos exigidos para o enquadramento.

O Quadro 8 apresenta as concentrações médias de OD nos pontos analisados desde 2019.

Quadro 8 - Concentrações médias de OD nos pontos analisados e suas classes de equivalência

Corpo Hídrico	Ponto	Oxigênio Dissolvido (mg/L)					CLASSE
		2019	2020	2021	2022	2023	
Reservatório do Guarapiranga - GUAR	GUAR00900	7,65	7,88	4,58	6,63	7,04	Classe 1
Reservatório do Rio Grande - RGDE	RGDE02900	6,90	7,91	7,66	7,35	7,72	Classe 2
Reservatório Taiaçupeba - PEBA	PEBA00900	7,00	7,18	7,85	8,42	8,28	Classe 1
Rio Pinheiros – PINH	PINH04100	5,62	6,67	7,26	5,85	4,54	Classe 4
	PINH04900	0,69	0,65	0,77	1,00	0,82	Classe 4
Rio Tamanduateí – TAMT	TAMT04250	1,38	2,99	1,50	1,26	0,39	Classe 4
	TAMT04900	1,11	1,49	1,00	0,48	0,37	Classe 4
Rio Tietê – TIET	TIET02050	4,09	2,28	5,79	5,16	3,79	Classe 2
	TIET03130	0,92	1,06	0,60	0,70	0,41	Classe 3
	TIET04180	0,77	2,17	0,71	0,46	1,49	Classe 4
	TIET04200	2,20	1,25	0,63	0,52	0,81	Classe 4
Reservatório de Pirapora - TIPI	TIPI04900	1,44	1,07	0,53	0,65	1,48	Classe 4

Fonte: Elaborado por FABHAT, 2024

4.3.1.2 Carbono Orgânico Total (COT)

Nos reservatórios da BHAT, as concentrações médias de COT nos pontos de monitoramento localizados no Reservatório do Guarapiranga (GUAR00900) e no Reservatório Taiaçupeba (PEBA00900) – ambos enquadrados como Classe 1, não atingiu os valores de referência estabelecidos pela CETESB.

No entanto, as concentrações médias de COT registradas no Reservatório Taiaçupeba (PEBA00900) atenderam aos limites definidos para corpos hídricos enquadrados como Classe 3.

De forma geral, ao comparar as concentrações médias de COT de 2022 com as de 2023, observa-se uma redução na quantidade de matéria orgânica carbonada nos pontos de monitoramento analisados.

Nos rios Pinheiros, Tamanduateí e Tietê, apenas os pontos de monitoramento TAMT04250 e TIET03130 não atenderam aos valores de referência estabelecidos para o parâmetro.

O Quadro 9 apresenta as concentrações médias de COT nos pontos analisados desde 2019.

Quadro 9 - Concentrações médias de COT nos pontos analisados e suas classes de equivalência

Corpo Hídrico	Ponto	Carbono Orgânico Total (mg/L)					CLASSE
		2019	2020	2021	2022	2023	
Reservatório do Guarapiranga - GUAR	GUAR00900	6,30	5,95	6,34	6,26	5,95	Classe 1
Reservatório do Rio Grande - RGDE	RGDE02900	6,00	3,80	4,60	5,85	4,89	Classe 2
Reservatório Taiáçupeba - PEBA	PEBA00900	4,96	4,06	4,81	6,14	6,52	Classe 1
Rio Pinheiros - PINH	PINH04100	10,18	10,92	8,59	7,51	7,48	Classe 4
	PINH04900	37,55	28,07	36,94	25,85	21,79	Classe 4
Rio Tamanduateí - TAMT	TAMT04250	30,62	22,85	34,73	42,55	37,18	Classe 4
	TAMT04900	32,08	30,81	23,70	35,58	20,40	Classe 4
	TIET02050	6,86	6,35	4,34	7,29	5,23	Classe 2
Rio Tietê - TIET	TIET03130	19,39	15,04	18,15	18,10	12,28	Classe 3
	TIET04180	22,33	10,70	35,18	24,40	19,41	Classe 4
	TIET04200	22,32	15,77	24,78	39,65	21,82	Classe 4
Reservatório de Pirapora - TIPI	TIPI04900	16,92	13,34	22,16	18,93	17,88	Classe 4

Fonte: Elaborado por FABHAT, 2024

4.3.1.3 Fósforo Total

A concentração máxima de Fósforo Total permitida em ambientes lânticos de Classe 1 e 2 é de até 0,02 mg/L e 0,03 mg/L, respectivamente. Assim, pode-se concluir que, em 2023, apenas o Reservatório do Rio Grande atendeu os valores de referência estabelecidos para esse parâmetro.

Nos ambientes lóticos, a concentração máxima permitida para os recursos hídricos enquadrados como Classe 2 e 3 é de até 0,1 e 0,15, respectivamente. A resolução CONAMA nº 357/20205 não contempla valores de referência do parâmetro para recursos hídricos enquadrados como Classe 4.

Sendo assim, dos pontos de monitoramento localizados em ambientes lóticos, somente os pontos TIET02050 e TIET03130 possuem padrões máximos definidos para o Fósforo Total. Desses, apenas o ponto TIET02050 atendeu os limites estabelecidos em seu enquadramento.

O Quadro 10 apresenta as concentrações médias de COT nos pontos analisados desde 2019.

Quadro 10 - Concentrações médias de Fósforo Total nos pontos analisados e suas classes de equivalência

Corpo Hídrico	Ponto	Fósforo Total (mg/L)					CLASSE
		2019	2020	2021	2022	2023	
Reservatório do Guarapiranga - GUAR	GUAR00900	0,09	0,11	0,12	0,11	0,11	Classe 1
Reservatório do Rio Grande - RGDE	RGDE02900	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	Classe 2
Reservatório Taiáçupeba - PEBA	PEBA00900	0,02	0,09	0,03	0,04	0,04	Classe 1
Rio Pinheiros - PINH	PINH04100	0,41	0,49	0,29	0,26	0,28	Classe 4
	PINH04900	2,16	1,60	1,71	1,61	1,22	Classe 4
Rio Tamanduateí - TAMT	TAMT04250	1,90	1,07	1,77	2,66	2,33	Classe 4
	TAMT04900	1,83	2,75	1,65	2,40	2,30	Classe 4
Rio Tietê - TIET	TIET02050	0,05	0,06	0,02	0,06	0,06	Classe 2
	TIET03130	0,68	0,64	0,80	0,80	0,57	Classe 3
	TIET04180	1,24	0,41	2,22	1,62	1,56	Classe 4
	TIET04200	1,52	0,98	1,93	2,44	1,86	Classe 4
Reservatório de Pirapora - TIPI	TIPI04900	1,30	0,88	2,20	1,83	1,52	Classe 4

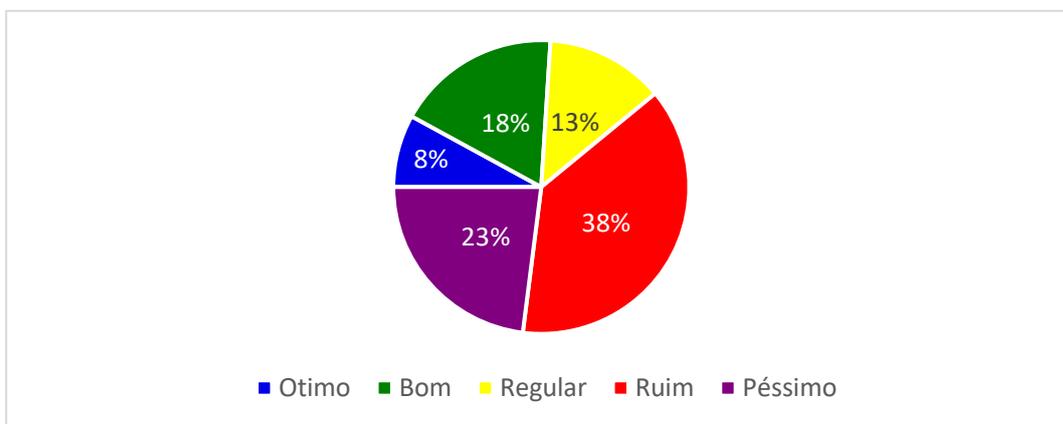
Fonte: Elaborado por FABHAT, 2024

4.3.2. Índice de Qualidade das Águas (IQA)

Em 2023, mais de 60% dos pontos monitorados apresentaram qualidade da água classificada como “Ruim” ou “Péssima”. Em contrapartida, apenas 27% foram classificados nas categorias “Ótima” ou “Boa”.

A partir das Figuras 16 e 17 é possível observar os resultados obtidos no monitoramento ao longo do ano.

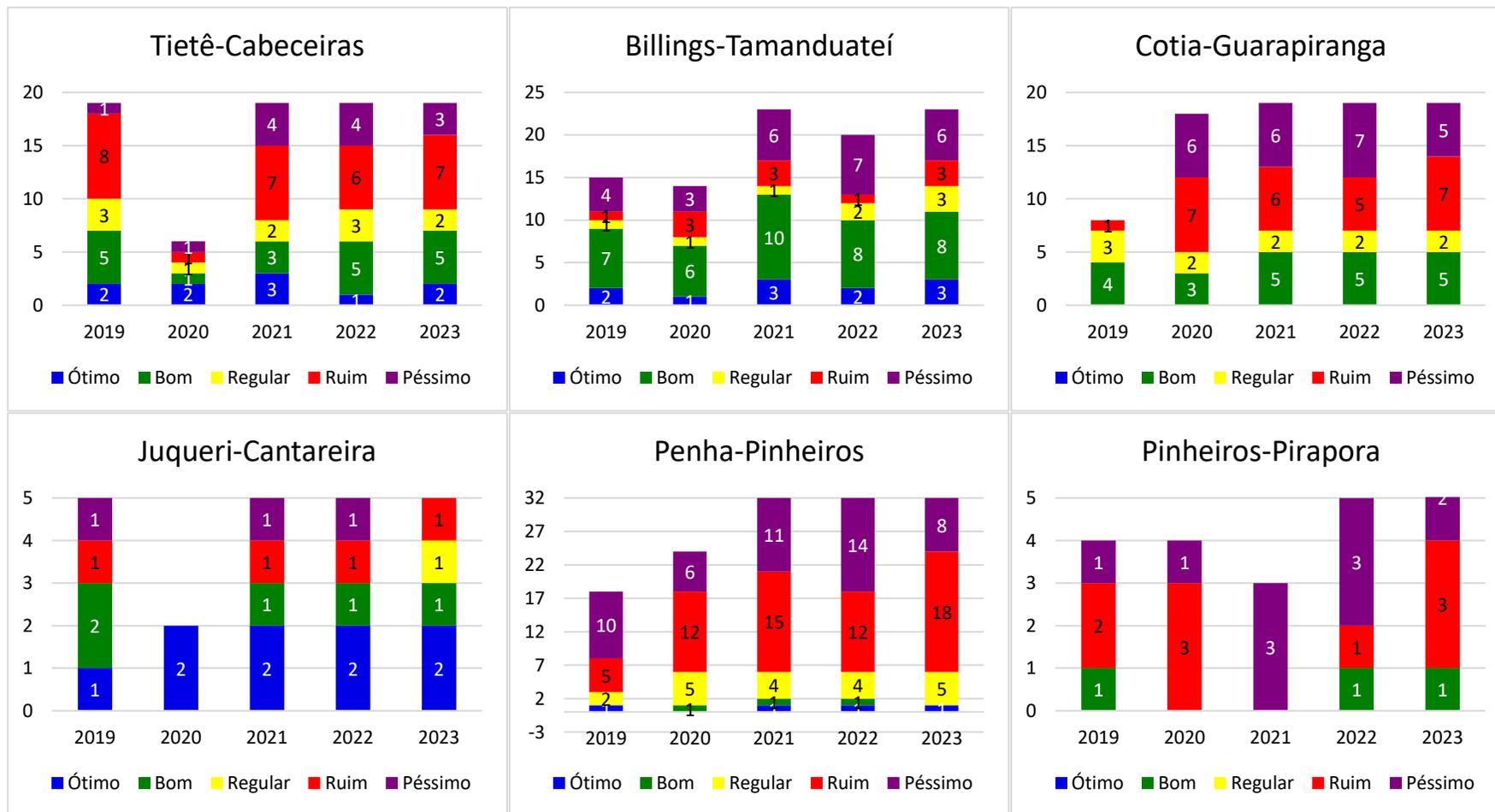
Figura 16 - Distribuição porcentual das categorias do IQA em 2023



Índice de Qualidade	Categoria				
IQA	Ótima 79 < IQA ≤ 100	Boa 51 < IQA ≤ 79	Regular 36 < IQA ≤ 51	Ruim 19 < IQA ≤ 36	Péssima IQA ≤ 19

Fonte: elaborado por FABHAT, 2024

Figura 17 - IQA das sub-bacias do Alto Tietê de 2019 a 2023



4.3.2.1. Pontos monitorados no rio Pinheiros

Para a qualidade monitorada no rio Pinheiros em 2023, destaque para o trecho da Usina Elevatória de Pedreira (PINH04100), que retornou ao patamar dos anos anteriores, classificado como “Regular” (Tabela 11).

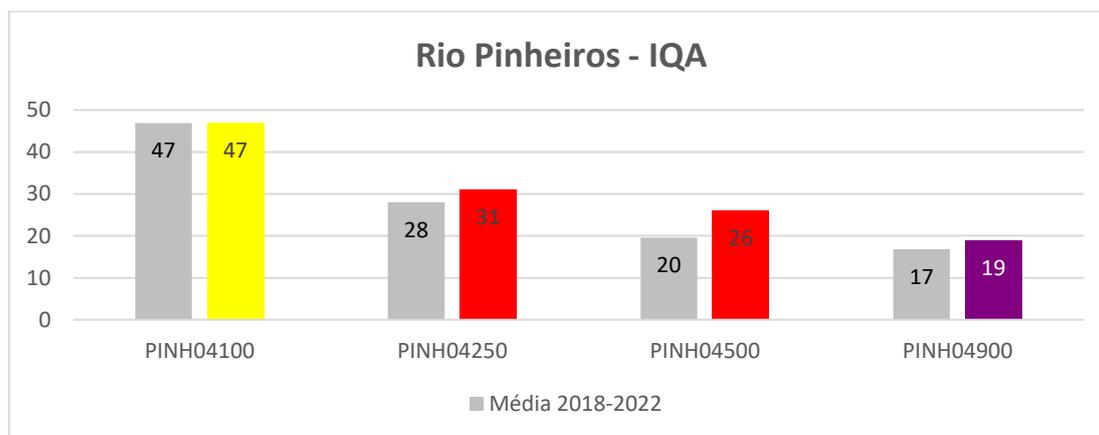
Tabela 11 - Médias anuais do IQA de 2018 a 2023 na UGRHI 06.

Corpo Hídrico	Ponto	2019	2020	2021	2022	2023
Rio Pinheiros	PINH04100	43	45	47	57	47
	PINH04250	27	28	31	34	31
	PINH04500	18	20	22	21	26
	PINH04900	15	18	18	18	19

Fonte: elaborado a partir dos dados da CETESB, 2024.

Ao comparar o IQA médio de 2023 com a média dos últimos cinco anos (Figura 18), observa-se uma ligeira melhora nos pontos PINH04250, PINH04500 e PINH04900.

Figura 18 - Perfil do IQA ao longo do rio Pinheiros em 2023 e nos últimos cinco anos



Fonte: Infoáguas, 2024.

Já com relação ao Carbono Orgânico Total COT e OD, a Tabela 12 demonstra as médias de 2023 em relação aos últimos anos. De acordo com a CETESB (2024), o motivo da piora dos parâmetros pode estar relacionada ao fato de que “algumas campanhas ocorreram logo após a reversão do Rio Pinheiros para controle de cheias, momento no qual há aporte de poluentes do trecho inferior para o superior”.

Tabela 12 - Concentrações médias de OD e COT no rio Pinheiros desde 2019

Ponto	OD (mg/L)				COT (mg/L)			
	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023
PINH 04100	6,7	7,3	5,9	4,5	10,9	8,6	7,5	7,5
PINH 04250	4,7	3,2	6,6	2,5	21,2	15,3	13,9	9,3
PINH 04500	0,9	1,2	1,5	1,1	21,2	21,8	20,4	10,7
PINH 04900	0,7	0,8	1,0	0,8	28,1	36,9	25,1	21,5

Fonte: CETESB, 2024.

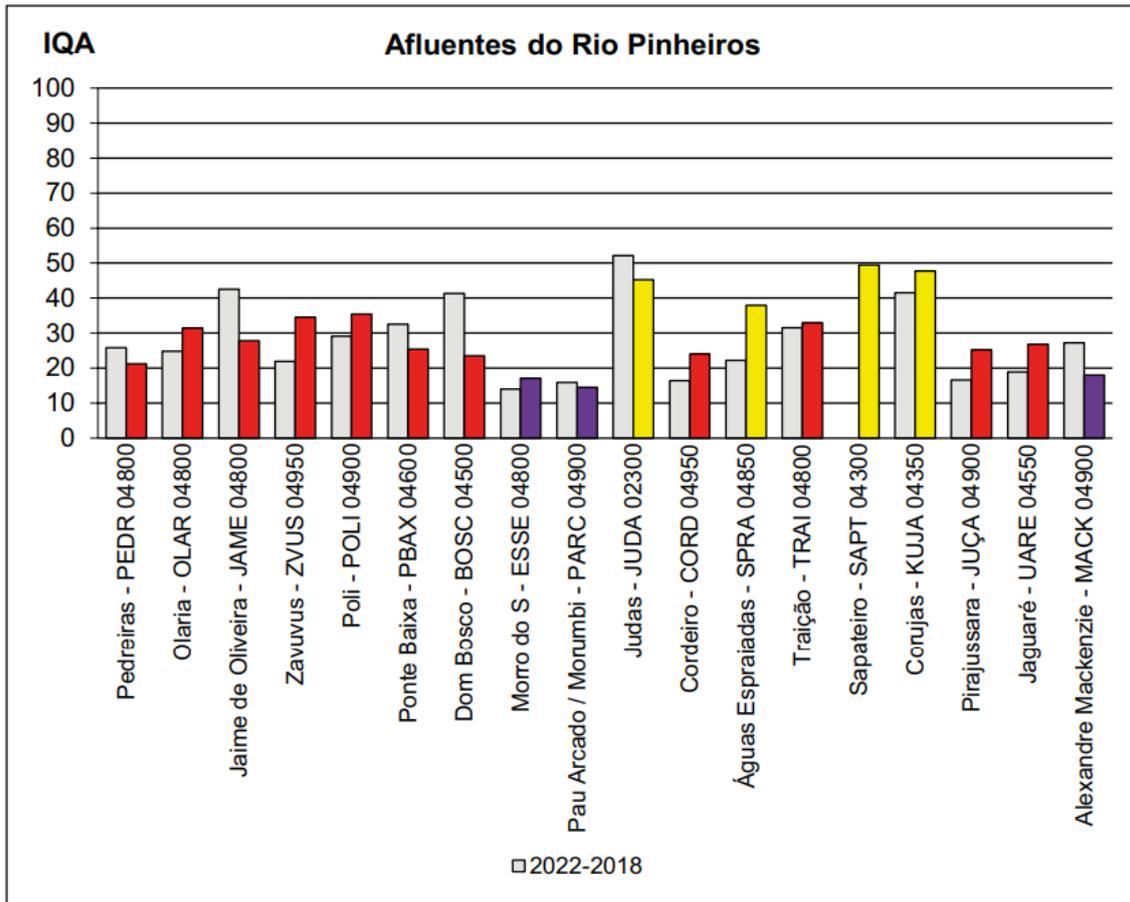
Visando aprimorar a avaliação da qualidade das águas no rio Pinheiros, a Figura 19 apresenta a comparação entre a média do IQA em seus afluentes e a média de 2023.

Córrego Águas Espriadas apresentou uma melhoria na qualidade, subindo da categoria Ruim (média histórica) para “Regular”, com resultados significativamente superiores à média histórica. Os córregos Cordeiro, Pirajussara e Jaguaré também mostraram avanços, saindo da categoria Péssima para Ruim.

Por outro lado, alguns córregos registraram piora em relação à média histórica: os córregos Jaime de Oliveira e Dom Bosco caíram de Regular para Ruim; o Córrego Judas passou de Boa para Regular; e o Córrego Alexandre Mackenzie foi reclassificado de Ruim para Péssima.

O Córrego do Sapateiro, incluído no monitoramento em 2023, recebeu classificação Regular. Os demais córregos mantiveram-se nas categorias Ruim e Péssima, enquanto o Córrego das Corujas permaneceu na categoria Regular, embora com resultados abaixo da média histórica.

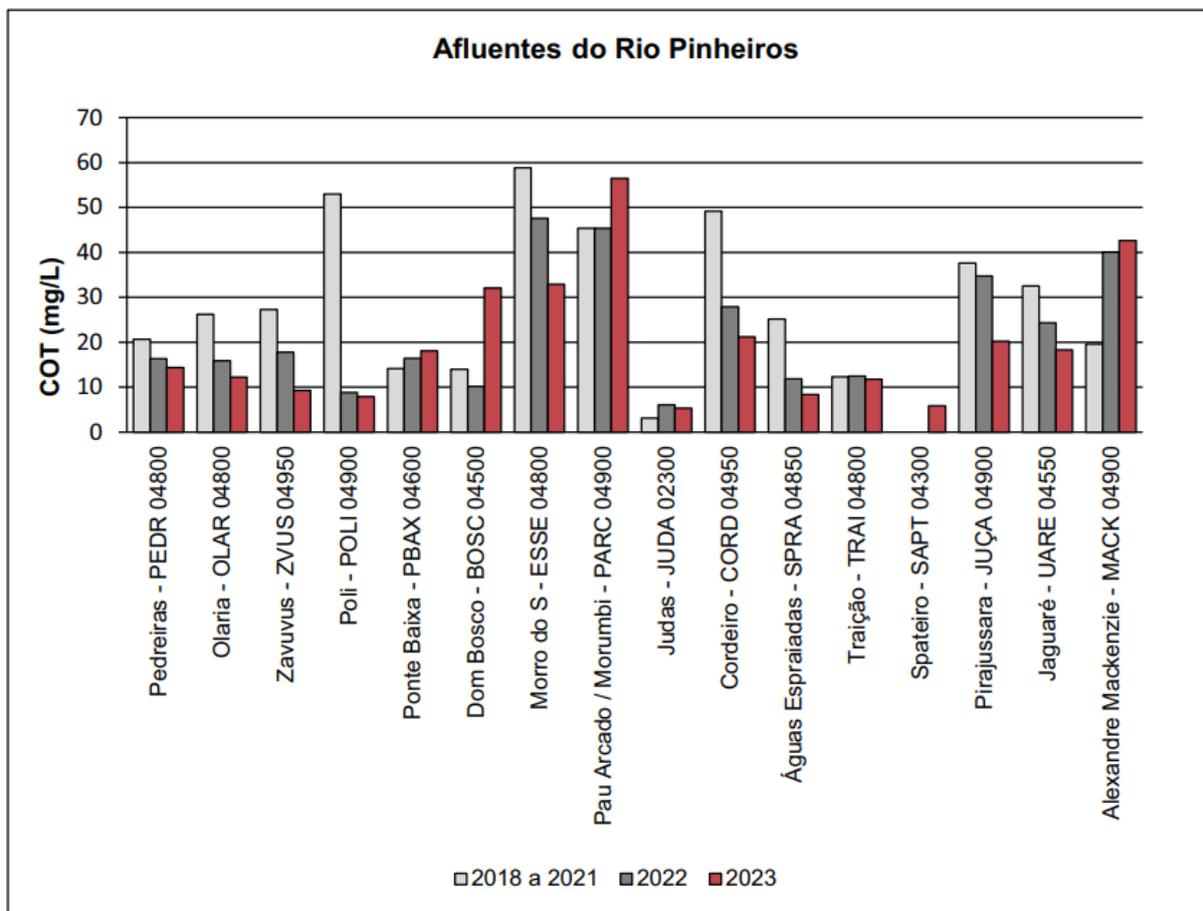
Figura 19 – IQA dos afluentes do rio Pinheiros em 2023 e nos últimos 5 anos



Fonte: CETESB, 2024.

Já na Figura 20, é apresentada uma comparação entre as concentrações de Carbono Orgânico Total nos afluentes do rio Pinheiros nos últimos anos. Como é possível observar, em 2023, as maiores concentrações médias de COT foram identificadas nos afluentes Dom Bosco, Morro do Arco, Pau Arcado, e Alexandre Mackenzie, todos acima de 30 mg/L.

Figura 20 - Perfil de COT nos afluentes do rio Pinheiros em 2022 e nos últimos 5 anos



Fonte: CETESB, 2024.

4.3.2.2. Pontos monitorados no rio Tietê

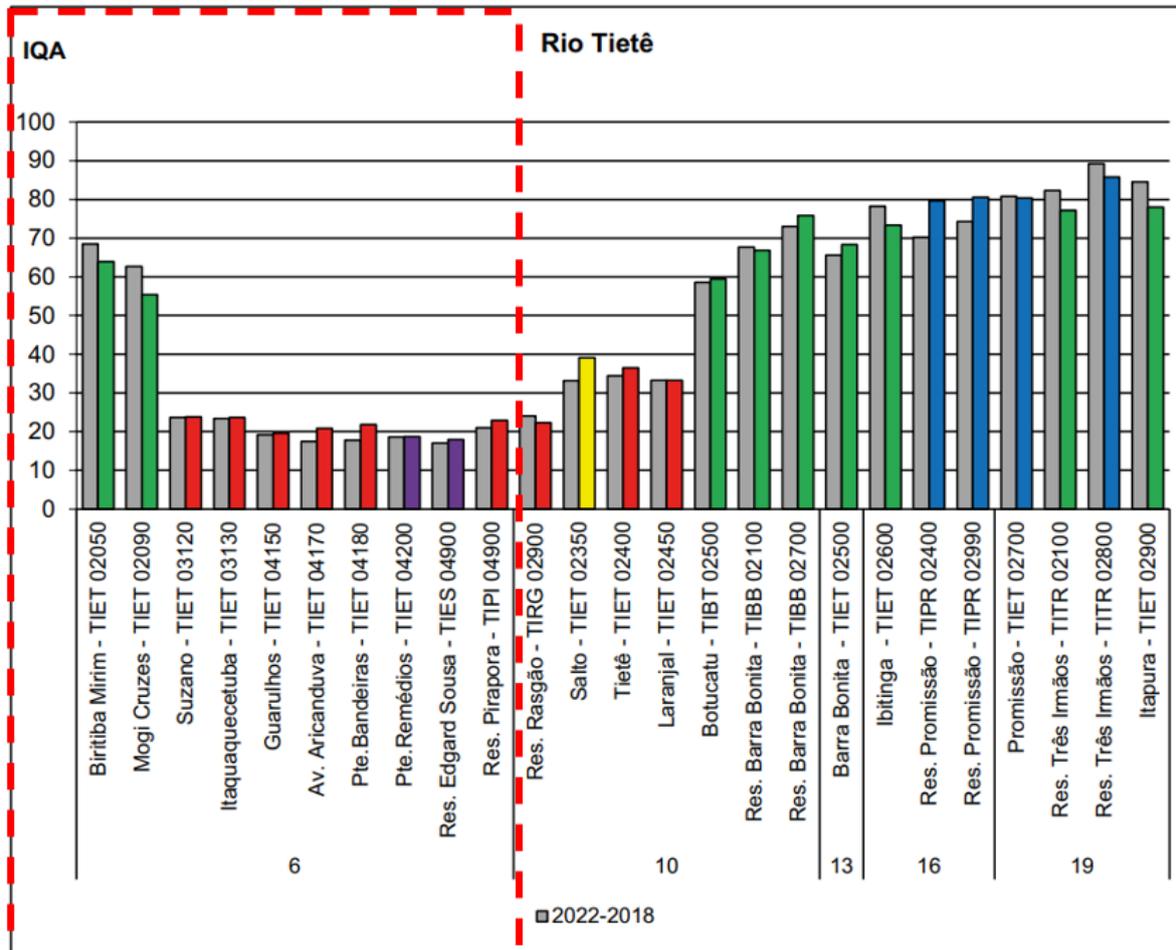
O rio Tietê foi monitorado em 25 pontos ao longo de toda a sua extensão. No Alto Tietê, 10 pontos foram monitorados (Figura 21Figura 21).

Nas proximidades de sua nascente até o município de Mogi das Cruzes, o rio Tietê manteve uma qualidade de água classificada como “Boa”, com um IQA compatível com a média histórica. No trecho que atravessa a Região Metropolitana de São Paulo até Pirapora do Bom Jesus, a qualidade da água oscilou entre as categorias “Ruim” e “Péssima”, com concentrações de OD variando de 0,21 a 4 mg/L e de COT entre 8,05 e 34,2 mg/L.

Entretanto, os trechos que cortam os municípios de Guarulhos, São Paulo (Av. Aricanduva e Ponte das Bandeiras) e Pirapora do Bom Jesus apresentaram

sinais de melhora. Esses locais, anteriormente classificados como “Péssimos” na média dos últimos cinco anos, passaram para a categoria “Ruim” em 2023.

Figura 21 - Perfil do IQA ao longo do Rio Tietê na UGRHI 6 em 2023 e média dos últimos 5 anos

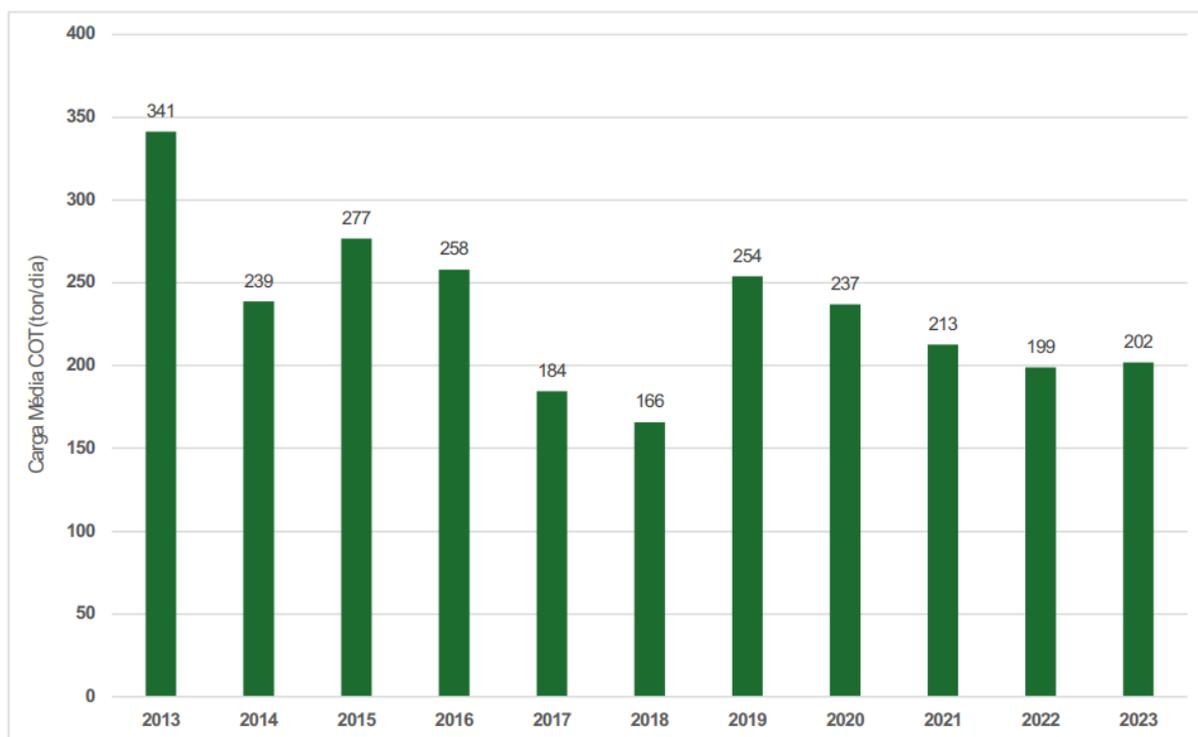


Fonte: adaptado de CETESB, 2024.

A Figura 22 representa a evolução da carga média anual de Carbono Orgânico Total observada no exutório da bacia, uma vez que esse ponto recebe toda a contribuição da bacia hidrográfica do Alto Tietê. A partir do monitoramento realizado, é possível observar que nos últimos 10 anos o COT apresentou uma redução de aproximadamente 40%.

Esses resultados permitem concluir que melhorias no sistema de saneamento da RMSP, incluindo na bacia de drenagem dos rios Tietê e Pinheiros e de seus afluentes podem estar contribuindo para reduzir a carga orgânica que é transportada para o médio Tietê.

Figura 22 - Evolução da carga média anual de Carbono Orgânico Total no ponto TIES 04900

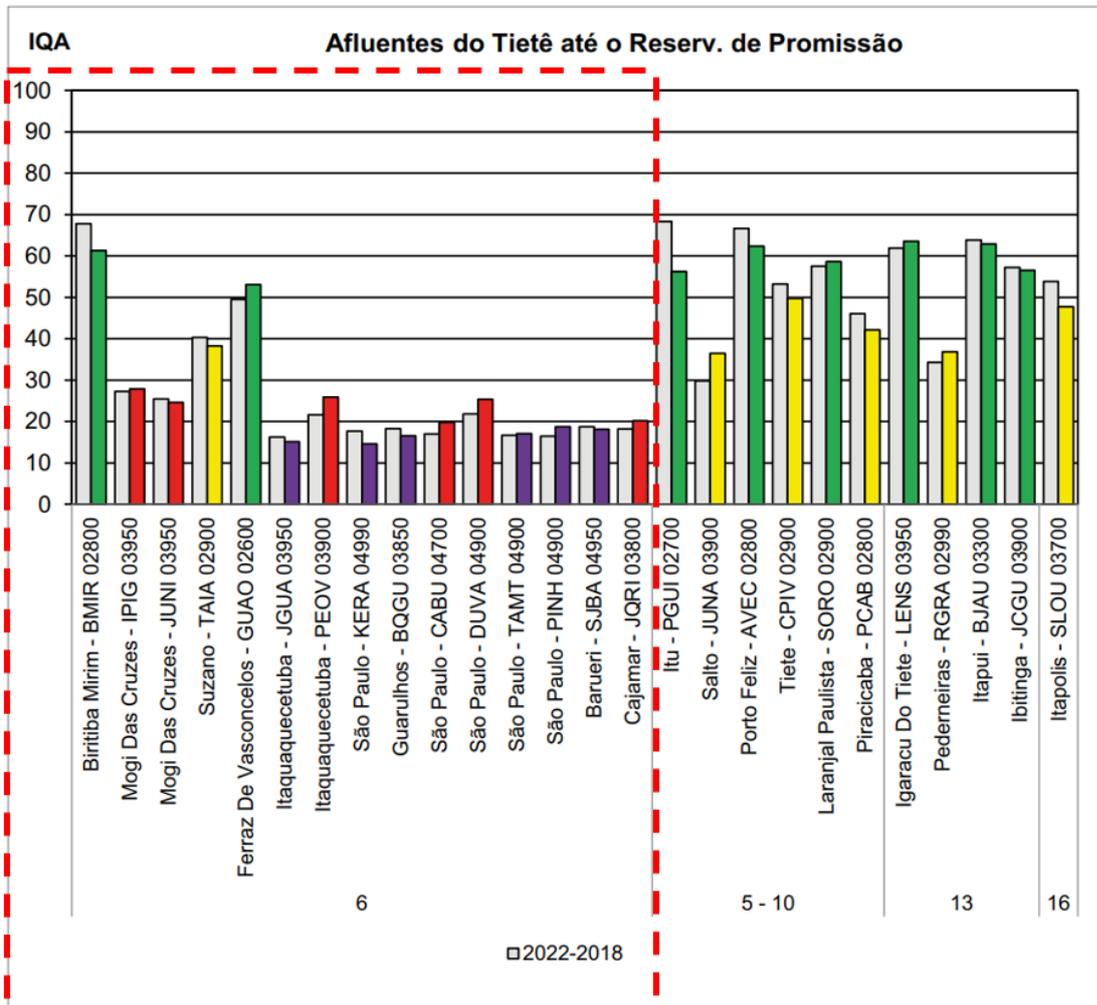


Fonte: CETESB, 2024.

Considerando que o Tietê recebe contribuição de diversos afluentes, a CETESB também realiza o monitoramento nesses corpos hídricos. Na Figura 23, é possível observar o resultado desse trabalho.

Os municípios como Mogi das Cruzes, Itaquaquetuba, Guarulhos e Cajamar têm índices de tratamento de esgoto considerados insuficientes. Isso resulta em uma quantidade significativa de poluentes orgânicos despejada nos afluentes do Tietê. Mesmo com melhorias recentes, a maior parcela dessa contribuição é oriunda do município de São Paulo, que, embora tenha melhorado seus índices de coleta e tratamento de esgoto, possui a maior população da RMSP.

Figura 23 - Perfil do IQA nos Afluentes do Rio Tietê na UGHRI 2023 e nos últimos 5 anos

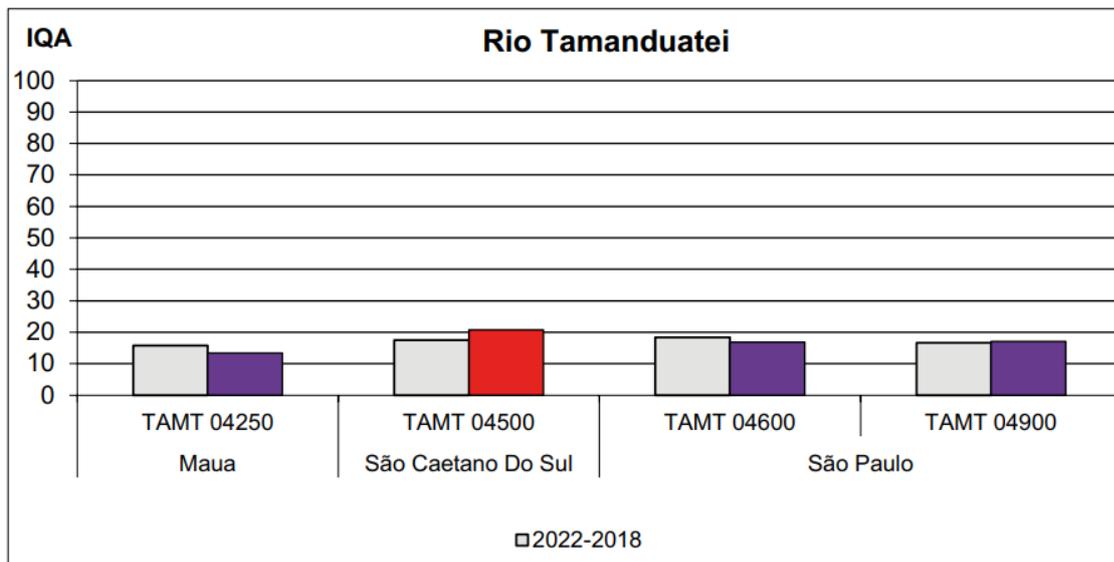


Fonte: adaptado de CETESB, 2024.

4.3.1.3 Pontos monitorados no rio Tamanduateí

Na análise do IQA do rio Tamanduateí, constatou-se que, dos quatro pontos monitorados, três apresentaram qualidade classificada como “Péssima”, enquanto um foi classificado como “Ruim”. Destaca-se o ponto TAM04500, localizado no município de São Caetano do Sul, que mostrou uma melhoria em relação ao ano de 2022, ultrapassando a média histórica (Figura 24).

Figura 24 - Perfil do IQA no Rio Tamanduateí em 2022 e nos últimos 5 anos



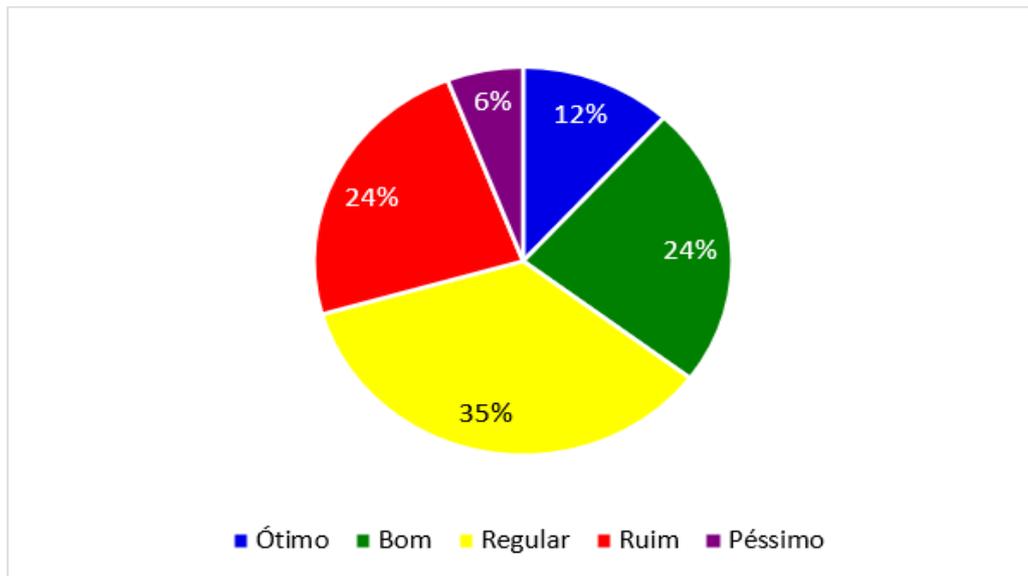
Fonte: CETESB, 2024.

4.3.2. Índice de Qualidade de Água Bruta para fins de Abastecimento Público (IAP)

O IAP da BHAT, em 2023, foi calculado em 17 pontos de monitoramento da CETESB, incluindo os pontos da Rede Básica coincidentes com captações para abastecimento público e os pontos de transferência para outros mananciais.

A Figura 29 apresenta a distribuição das faixas de qualidade do IAP dos pontos de monitoramento da BHAT.

Figura 25 - Distribuição percentual das categorias do IAP em 2023



Ótima	79 < IAP ≤ 100
Boa	51 < IAP ≤ 79
Regular	36 < IAP ≤ 51
Ruim	19 < IAP ≤ 36
Péssima	IAP ≤ 19

Fonte: elaborado a partir dos dados da CETESB, 2023

Ao analisar os resultados dos últimos anos, foi possível observar uma piora na qualidade de diversos pontos de captação. Na ausência do “Apêndice L” do Relatório de Qualidade de Águas Interiores – contendo os resultados mensais e média anual do IAP, não foi possível identificar qual a influência direta da sazonalidade durante o ano.

No Relatório de Qualidade de Águas Interiores, ano base 2023, a CETESB constatou que as variáveis que mais influenciaram nos resultados de IAP no Estado de São Paulo foram: o Potencial de formação de Trihalometanos (PFTHM); o Índice de Qualidade de Água; substâncias organolépticas; metais pesados; e o nº de células cianobactérias nos corpos hídricos.

O Quadro 11 e o Quadro 12 apresentam os mananciais da UGRHI 6 em que o IAP foi influenciado negativamente pelo PFTHM e pelo Número de Células de Cianobactérias – NCC, respectivamente.

Quadro 11 - Mananciais em que o IAP foi influenciado negativamente pelo PFTHM em todas as campanhas

UGRHI	CORPO HÍDRICO	PONTO	CAPTAÇÃO/MUNICÍPIO
6	Reservatório do Rio Jundiá	JNDI 00500	Sistema Produtor Alto Tietê
6	Reservatório do Guarapiranga	GUAR 00900	São Paulo
6	Reservatório do Rio Grande	RGDE 02030	Transposição Rio Grande

Fonte: adaptado de CETESB, 2024.

Quadro 12 – Mananciais em que o IAP foi influenciado negativamente pelo Número de Células de Cianobactérias – NCC, em pelo menos uma campanha

UGRHI	CORPO HÍDRICO	PONTO	CAPTAÇÃO/MUNICÍPIO	Núm.*	Máx. NCC (cél mL ⁻¹)
6	Braço do Rio Pequeno	BIRP 00500	Transposição Rio Grande	4	258.677
6	Braço do Ribeirão Taquacetuba	BITQ 00100	Transposição Guarapiranga	4	200.012
6	Reservatório do Guarapiranga	GUAR 00900	Manancial RMSP	1	82.954

* Núm. - Número de amostras com contagem do NCC acima de 50.000 cél mL⁻¹

Fonte: adaptado de CETESB, 2024.

De acordo com a CETESB (2024), os resultados do PFTHM estão associados ao carreamento de matéria orgânica (particulada ou dissolvida) para os corpos hídricos, em especial na época chuvosa (outubro a março).

O aumento da densidade do NCC está relacionado, entre outros motivos, aos fatores abióticos, como nutrientes Fósforo e Nitrogênio, temperatura e luminosidade.

4.3.3. Reservatórios da UGRHI 06

4.3.3.1. Reservatório Billings

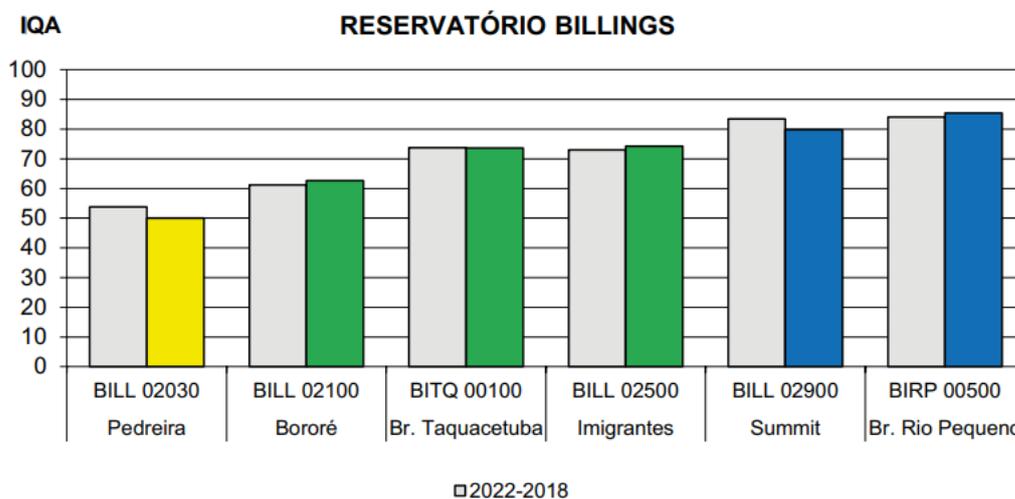
O reservatório Billings possui seis pontos de monitoramento operados pela CETESB, sendo eles:

- BILL 02030: monitorando a qualidade da água na entrada do reservatório;
- BILL 02100: no meio do corpo central, em direção do braço do Bororé, representando as afluições da própria bacia de drenagem e um ponto que reflete a diluição da água bombeada do rio Pinheiros para o reservatório;

- BITQ 00100: representando a qualidade da água na saída do reservatório, mais precisamente, na reversão do braço do Taquacetuba para o reservatório Guarapiranga;
- BILL 02500: monitoramento do corpo central, sob a Rodovia dos Imigrantes;
- BILL 02900: representando a qualidade da água na saída do reservatório, mais precisamente, próximo à barragem reguladora Billings-Pedras – *Summit Control*;
- BIRP 00500: monitorando a qualidade da água no ponto de transferência da água do reservatório Billings para o reservatório do Rio Grande.

A Figura 26 apresenta os valores do IQA em 2023 e as médias históricas de 2018 a 2022.

Figura 26 - Perfil do IQA – Reservatório Billings em 2023 e nos últimos 5 anos



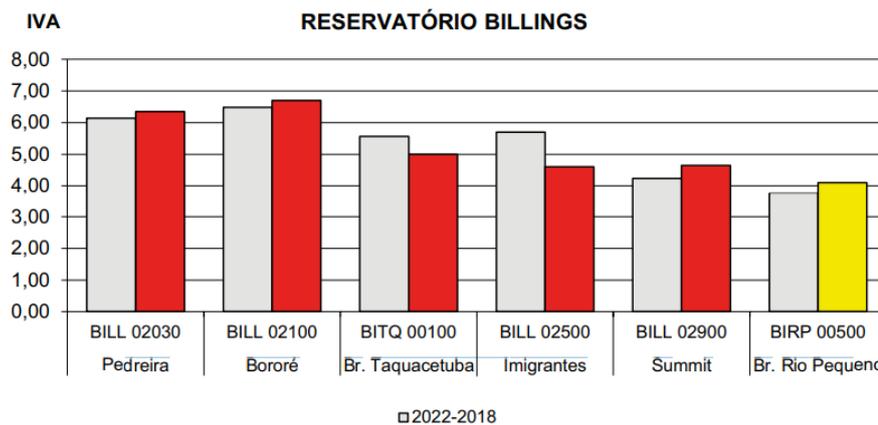
Fonte: CETESB, 2023

A partir dos dados apresentados, é possível observar que houve uma piora na qualidade da água no trecho da Pedreira em comparação com a média dos últimos 5 anos, passando a classificação do IQA de “Boa” para “Regular”.

Os trechos de Bororé, Braço do Taquacetuba e Imigrantes mantiveram-se com a qualidade da água na categoria Boa. Já os trechos a jusante de Imigrantes, continuaram com a classificação “Ótima”.

A Figura 27 apresenta os valores do IVA em 2023 e as médias históricas de 2018 a 2022.

Figura 27 – Perfil do IVA – Reservatório Billings em 2023 e nos últimos 5 anos



Fonte: CETESB, 2024.

A partir dos dados dispostos, é possível inferir que os pontos de monitoramento da Represa Billings foram, predominantemente, classificados na categoria “Ruim”.

Segundo o Relatório de Águas Interiores (CETESB, 2024), o valor do IVA nos pontos em Pedreira e Bororé foram influenciados, principalmente, pelo elevado estado trófico registrado ao longo do ano (Eutrófico à Hipereutrófico).

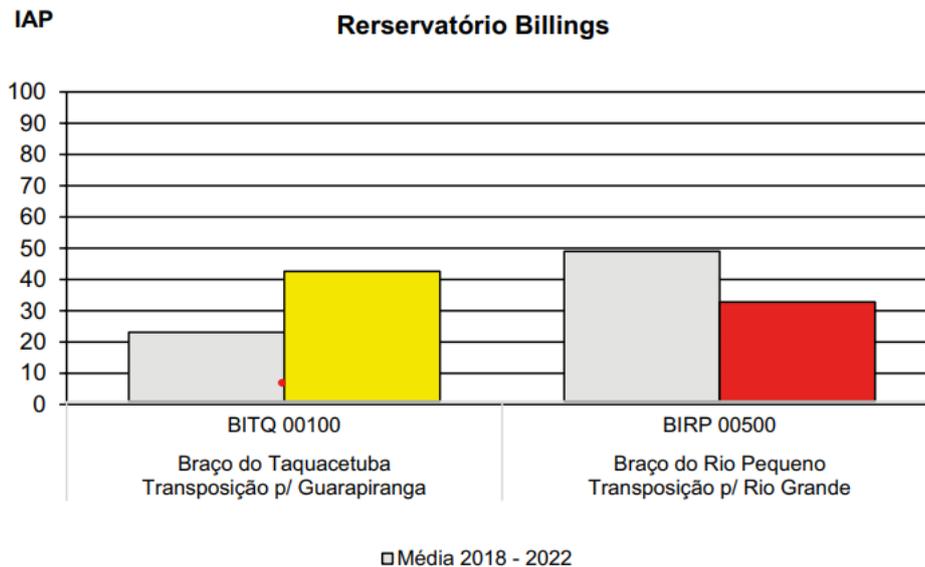
Nos pontos na Imigrantes e Summit, o IVA sofreu influência da predominância de registros de toxicidade crônica aos organismos aquáticos nas amostras de 2023.

A classificação “Ruim” no Braço do Taquacetuba teve influência do estado Eutrófico e a toxicidade crônica nas amostras de março e dezembro.

O Braço do Rio Pequeno, com classificação “Regular”, foi influenciada pelo menor estado trófico (Mesotrófico) em comparação aos outros pontos do sistema hídrico.

A Figura 28 apresenta os valores do IAP em 2023 e as médias históricas de 2018 a 2022 no ponto BITQ 00100 e BIRP 00500.

Figura 28 - IAP anual no ponto BITQ 00100 e BIRP 00500 em 2023 e nos últimos 5 anos



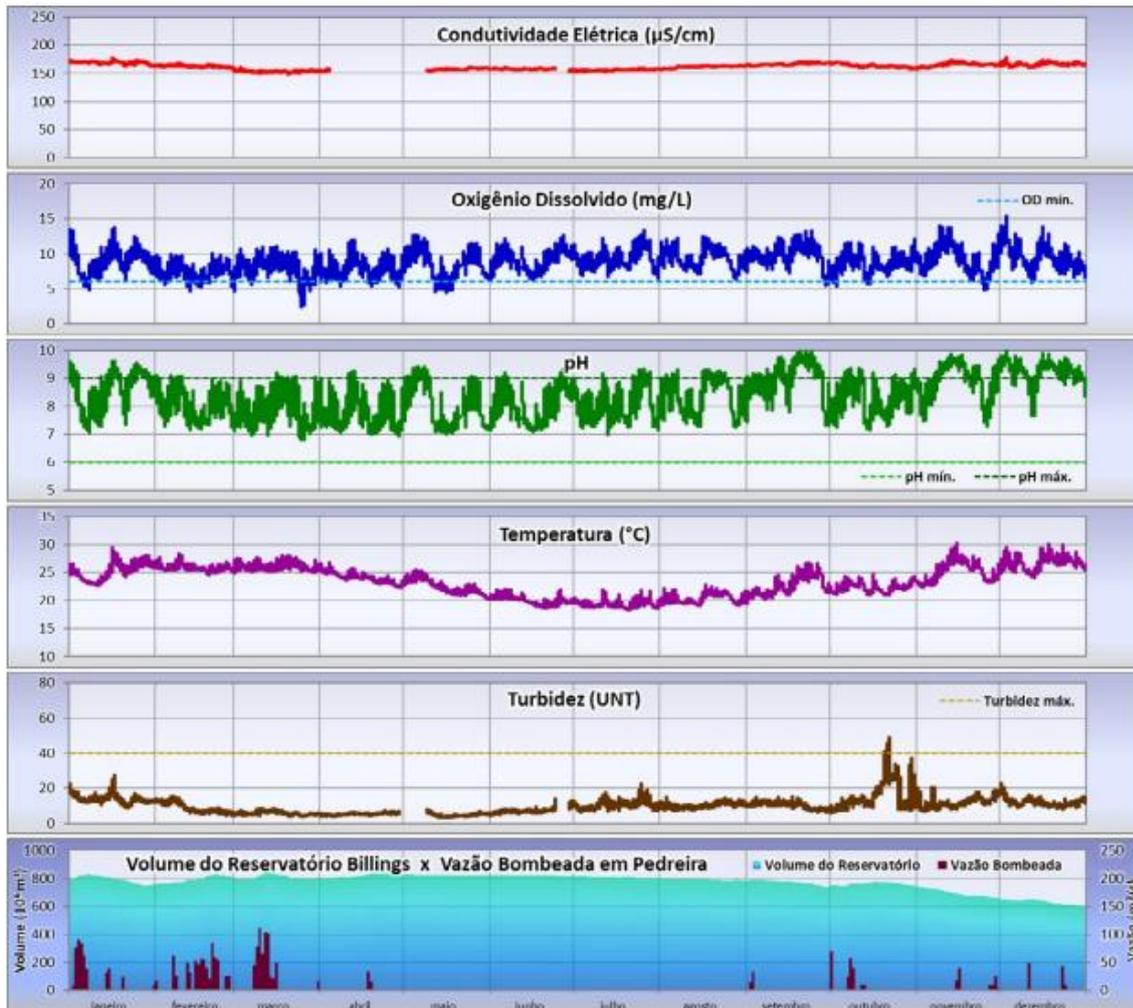
Fonte: CETESB, 2024.

A qualidade da água para fins de abastecimento público no Braço do Taquacetuba, melhorou a classificação para “Regular”, quando comparada aos últimos 5 anos (Ruim). Conforme apresentado no Relatório de Águas Interiores (CETESB, 2024), o valor do IAP do ponto BIRP 00500 foi influenciado pelas menores densidades de Cianobactérias, entre 92 e 200 mil cél/mL.

No Braço do Rio Pequeno houve piora da qualidade em relação à média histórica, que foi classificada na categoria Ruim. Segundo as análises realizadas pela CETESB, o valor foi influenciado pelos resultados elevados para a densidade de Cianobactérias, entre 135 e 250 mil cél/mL, e pelo Potencial de Formação de Trihalometanos, com concentrações de 560 e 457 µg/L nos meses de junho e setembro, respectivamente.

A Figura 29 apresenta a qualidade da água no Braço do Taquacetuba, acompanhada através dos dados horários da Estação Automática.

Figura 29 - Evolução das variáveis medidas na Estação Automática Taquacetuba de janeiro a dezembro de 2023



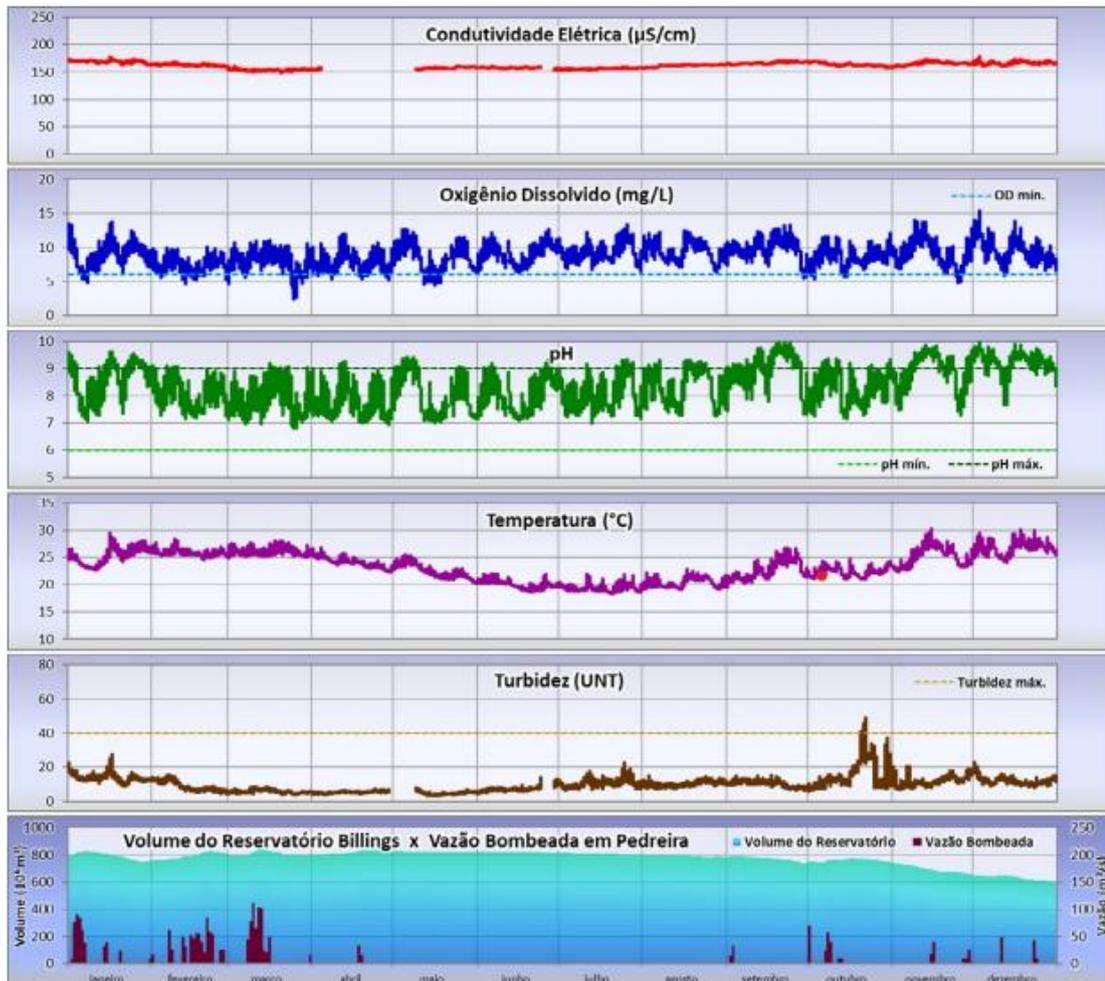
Fonte: CETESB, 2023.

De acordo com a CETESB (2024):

A Estação Automática Taquacetuba determina a qualidade das águas revertidas do Reservatório Billings para o Reservatório Guarapiranga. O Oxigênio Dissolvido atende ao padrão de qualidade em 96% do tempo, apresentando grande variabilidade e atingindo valores superiores a 10 mg/L. Contudo, altas concentrações de oxigênio são devidas a eventos de bloom de algas e indicam estado de eutrofização do corpo de água. Esse quadro é favorecido pelas cargas poluidoras afluentes ao Reservatório Billings através do bombeamento das águas do Rio Pinheiros para controle de cheias. O pH acompanha o comportamento observado para o Oxigênio Dissolvido, com valores que excedem o padrão de qualidade em 24% do tempo. A Turbidez atendeu ao padrão de qualidade para corpos de água Classe 1 em quase 99,9% do tempo (CETESB, 2024, pg. 204).

A Figura 30 apresenta a evolução das variáveis medidas pela Estação Automática Summit Control em 2023.

Figura 30 - Evolução das variáveis medidas pela Estação Automática Summit Control de janeiro a dezembro de 2023



Fonte: CETESB, 2024

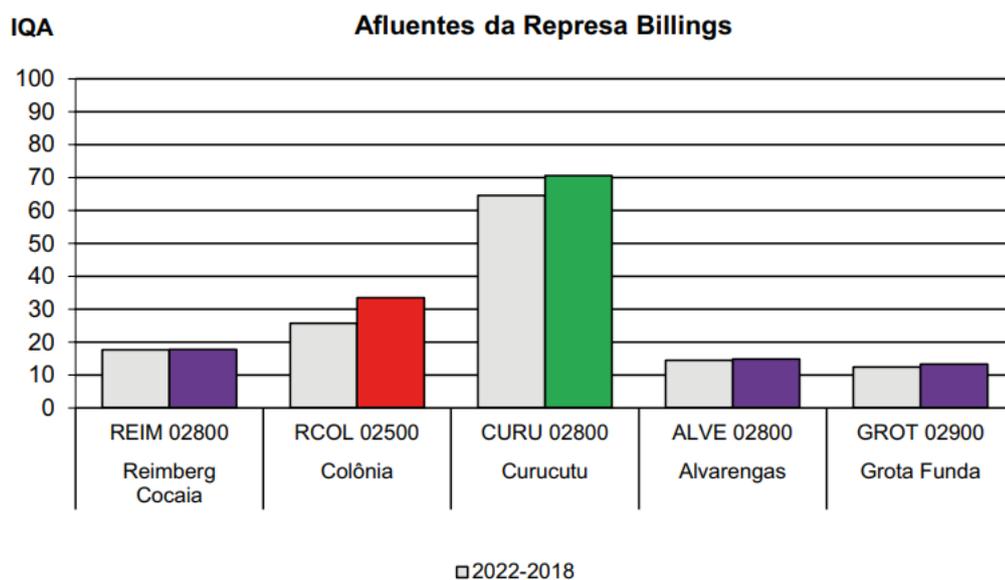
De acordo com a CETESB (2024):

A Estação Automática Summit Control localiza-se junto à saída das águas do Reservatório Billings para a geração de energia na Usina Hidrelétrica Henry Borden. Dessa forma, essa Estação permite acompanhar a qualidade das águas que vão da UGRHI 6 – Alto Tietê para a UGRHI 7 – Baixada Santista. A Condutividade Elétrica permaneceu em torno de 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$ durante todo o ano. O Oxigênio Dissolvido apresentou grande variabilidade, atingindo valores tanto acima de 10 mg/L, quanto abaixo do padrão (4% do tempo) para corpos de água Classe 2. Os valores de OD que extrapolam a saturação podem ser atribuídos a eventos de bloom de algas decorrentes da eutrofização. Acompanhando o comportamento do

OD, o pH também apresentou grande variabilidade, excedendo o limite superior em 15% do tempo. Os valores baixos de Turbidez, que atendem ao padrão em 100% do tempo, são devidos ao fato de a água apresentar um tempo de residência bastante significativo no reservatório, o que favorece a sedimentação da maior parte dos sólidos no percurso em direção à barragem (CETESB, 2024, pg. 205).

Por fim, a Figura 31 apresenta o IQA de alguns afluentes do reservatório Billings. De acordo com os monitoramentos realizados, a qualidade desses afluentes não apresentou mudanças significativas, mantendo a média histórica do período de 2018 a 2022, com classificações predominantemente “Ruim” e “Péssima”, exceto para o Córrego Curucutu, com classificação “Boa”.

Figura 31 - IQA dos afluentes do Reservatório Billings – 2023



Fonte: CETESB, 2024.

4.3.3.2. Reservatório Guarapiranga

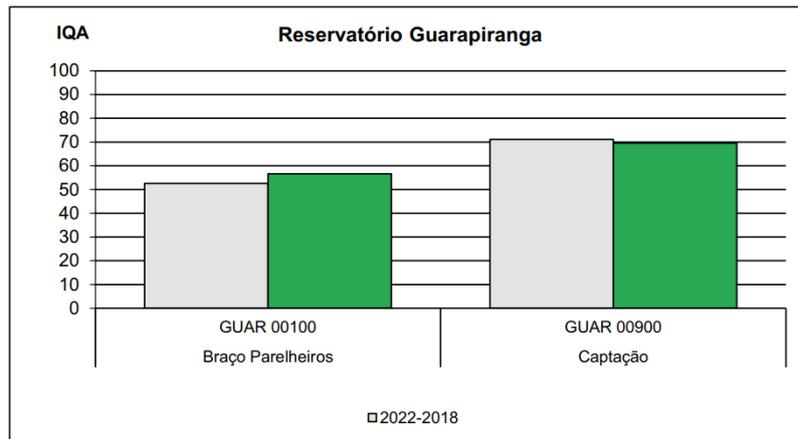
O monitoramento do Reservatório Guarapiranga foi realizado a partir dos pontos:

- GUAR 00900 - na captação da SABESP, indicando a condição de qualidade da água próxima à barragem; e
- GUAR 00100 - no meio do Braço do rio Parelheiros, refletindo a qualidade da água próxima à foz do referido rio, sob influência da

diluição da água bombeada do braço do Taquacetuba para o reservatório.

Em 2023, o resultado dos dois pontos monitorados apresentaram boa qualidade, ficando assim, próximos as médias dos últimos 5 anos (Figura 32).

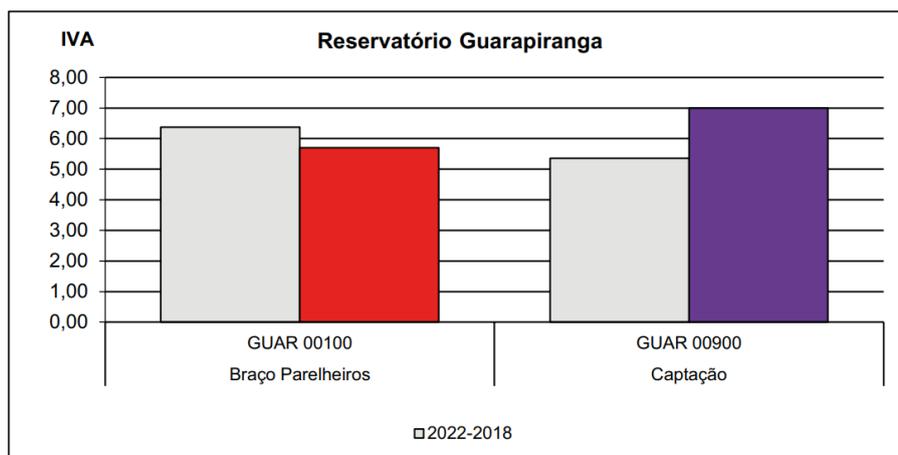
Figura 32 – Perfil do IQA no Reservatório Guarapiranga em 2023 e nos últimos 5 anos



Fonte: CETESB, 2024.

O Braço do Parelheiros manteve o IVA na categoria “Ruim”, porém na captação, o IVA passou para a categoria “Péssima” devido aos estados Hipereutrófico no ponto GUAR 00100 e Supereutrófico no ponto GUAR 00900 (Figura 33).

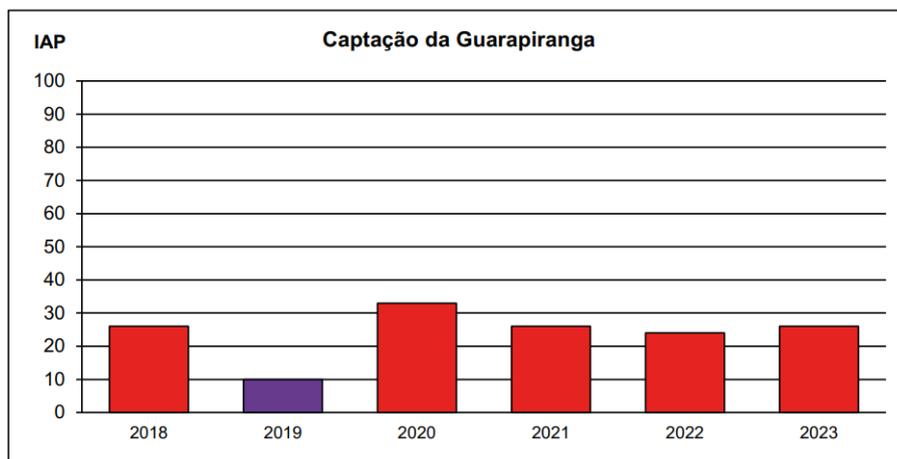
Figura 33 - Perfil do IVA no Reservatório Guarapiranga em 2023 e nos últimos 5 anos



Fonte: CETESB, 2024.

Já o IAP do ponto GUAR 0900 indica, desde 2018, a degradação da qualidade da água para fins de abastecimento público, com uma pequena evolução em 2023 (Figura 34). Segundo a CETESB (2024), a qualidade ruim nesse ponto é influenciada pelo potencial de formação de Trihalometanos e pelas densidades de cianobactérias, que tem se mantido alta desde 2016.

Figura 34 – Média Anual do IAP no ponto GUAR 00900 – Reservatório Guarapiranga



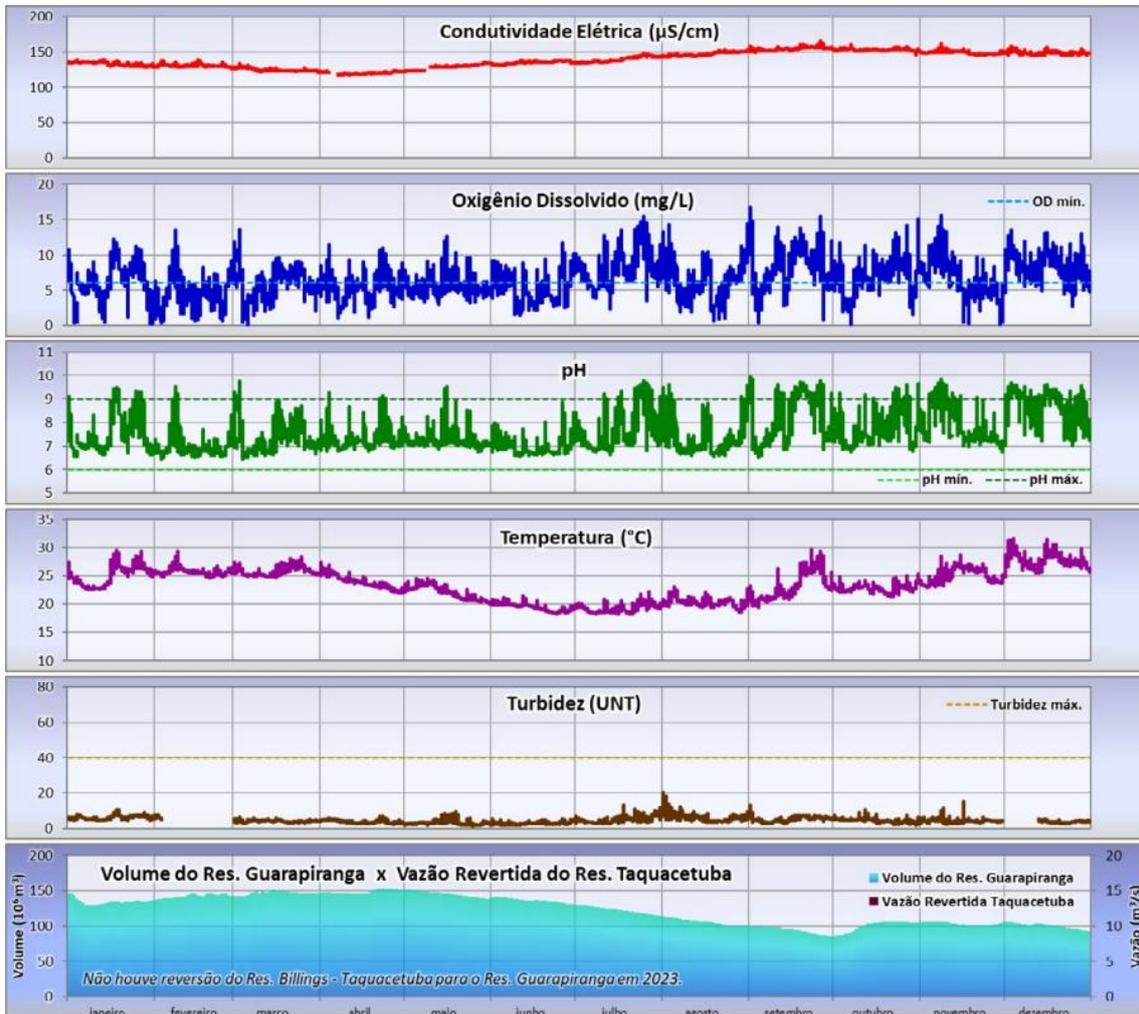
Fonte: CETESB, 2024.

De acordo com a CETESB (2024), a Estação Automática Guarapiranga localiza-se junto à captação da SABESP para a ETA Rodolfo José Costa e Silva e, a partir da Figura 35, é possível observar que:

O Oxigênio Dissolvido atende o padrão de qualidade para corpos de água Classe 1 em 55% do tempo e apresenta grande variabilidade, com eventos tanto de valores próximos de zero quanto acima de 15 mg/L. Os valores próximos de zero são associados a quebras da estratificação térmica do corpo de água que causa inversão das camadas de água de fundo e de superfície. Os valores que extrapolam a saturação podem ser atribuídos ao bloom de algas decorrente da eutrofização. O pH acompanha as variações observadas para o Oxigênio Dissolvido, encontrando-se acima do limite máximo estabelecido pela legislação em 12% do tempo. No período em que o volume do reservatório estava mais baixo, a Condutividade Elétrica apresentou-se mais alta, indicando menor diluição da carga poluidora afluente ao manancial (CETESB, 2024, pg. 209).

A Figura 35, a seguir, apresenta a evolução das variáveis de Condutividade Elétrica, Oxigênio Dissolvido, pH, Temperatura e Turbidez, medidas pela Estação Automática Guarapiranga, de janeiro a dezembro de 2023.

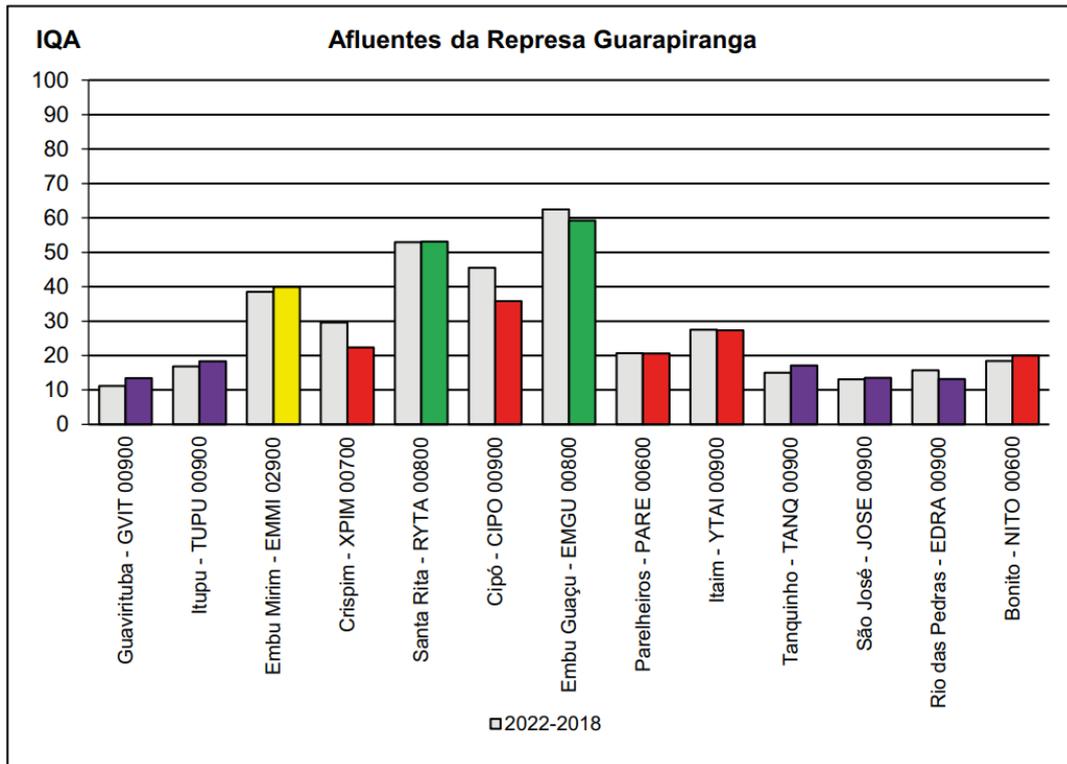
Figura 35 – Evolução das variáveis medidas pela Estação Automática Guarapiranga de janeiro a dezembro de 2023



Fonte: CETESB, 2024.

Assim como apresentado para o reservatório Billings, em conjunto com o Projeto FEHIDRO-Mananciais e visando o aprimoramento do diagnóstico da qualidade da represa Guarapiranga, a Figura 36 apresenta os resultados do IQA dos afluentes do reservatório (Figura 36).

Figura 36 – IQA dos afluentes do Reservatório Guarapiranga – 2022



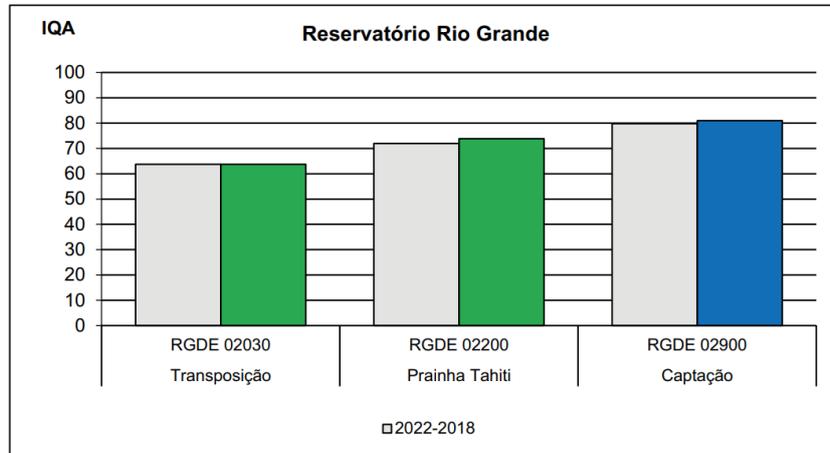
Fonte: CETESB, 2023.

Os pontos RYTA 00800 e EMGU 00800 foram os únicos que apresentaram boa qualidade de água, conforme também pode ser observado a partir da média dos últimos 5 anos. Mais de 70% dos pontos de monitoramento apresentaram um IQA classificado como “Ruim” ou “Péssimo”, reforçando assim, a necessidade de melhoria nas infraestruturas de saneamento local.

4.3.3.3. Reservatório Rio Grande

Monitorado em três pontos (RGDE02900, próximo à rodovia Anchieta - captação da SABESP, em São Bernardo do Campo; RGDE02030, 1 Km depois da desembocadura do Rio Grande ou Jurubatuba - transposição da SABESP, em Ribeirão Pires; e RGDE02200, no Clube Prainha Tahiti Camping Náutica, na altura do Km 42 da rodovia SP-31, também em Ribeirão Pires), o reservatório Rio Grande apresentou estabilidade nos resultados de IQA, com classificações nas categorias boa e ótima para os pontos monitorados (Figura 37).

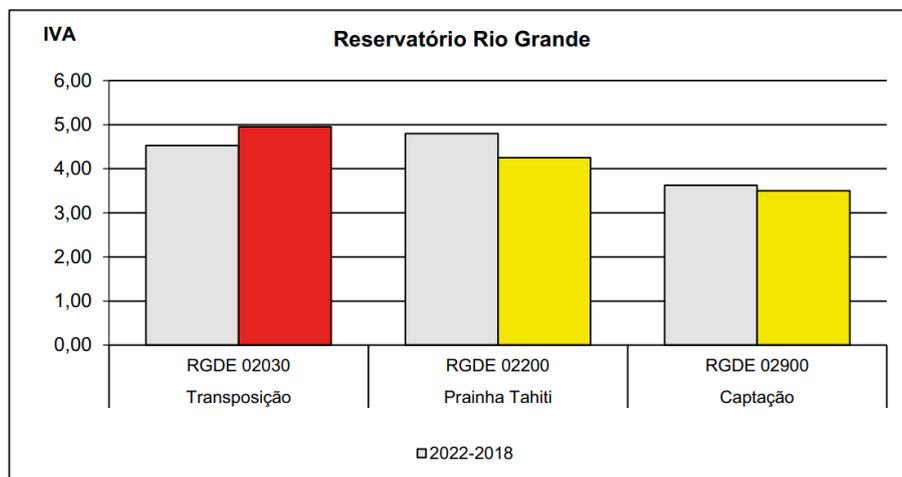
Figura 37 – Perfil do IQA no Reservatório Rio Grande em 2023 e nos últimos 5 anos



Fonte: CETESB, 2024.

Em 2023, o IVA manteve-se no padrão da série histórica, com melhora no ponto Prainha o Tahiti (Regular). O resultado no ponto da transposição apresentou piora (Ruim), influenciada pelos baixos níveis de OD (Figura 38).

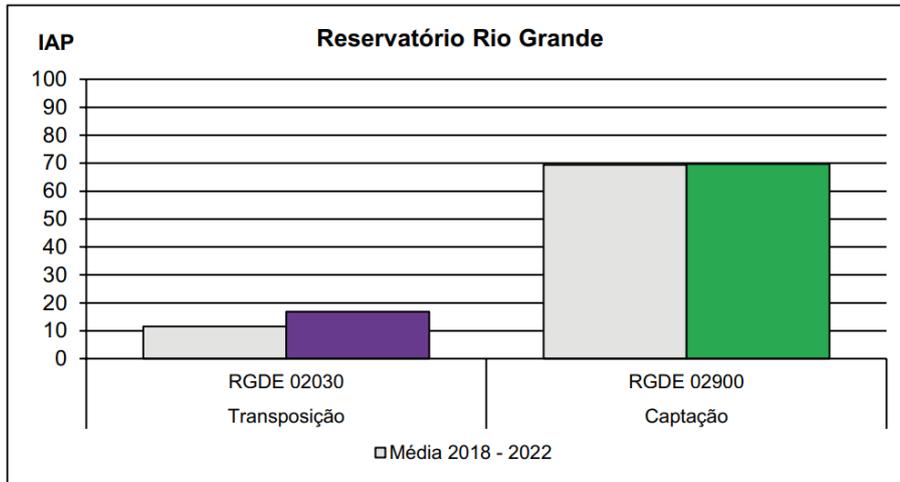
Figura 38 - Perfil do IVA no Reservatório Rio Grande em 2023 e nos últimos 5 anos



Fonte: CETESB, 2024.

Para o IAP, a qualidade no ponto localizado na transposição foi classificada como “Péssima”, embora apresente uma pequena melhora com relação à média dos anos anteriores (2018 - 2022). Já para o ponto da captação, o IAP de 2022 manteve-se estável quando comparado à média dos últimos 5 anos, apresentando qualidade “Ótima” (Figura 39).

Figura 39 – Perfil do IAP no Reservatório Rio Grande em 2023 e nos últimos 5 anos



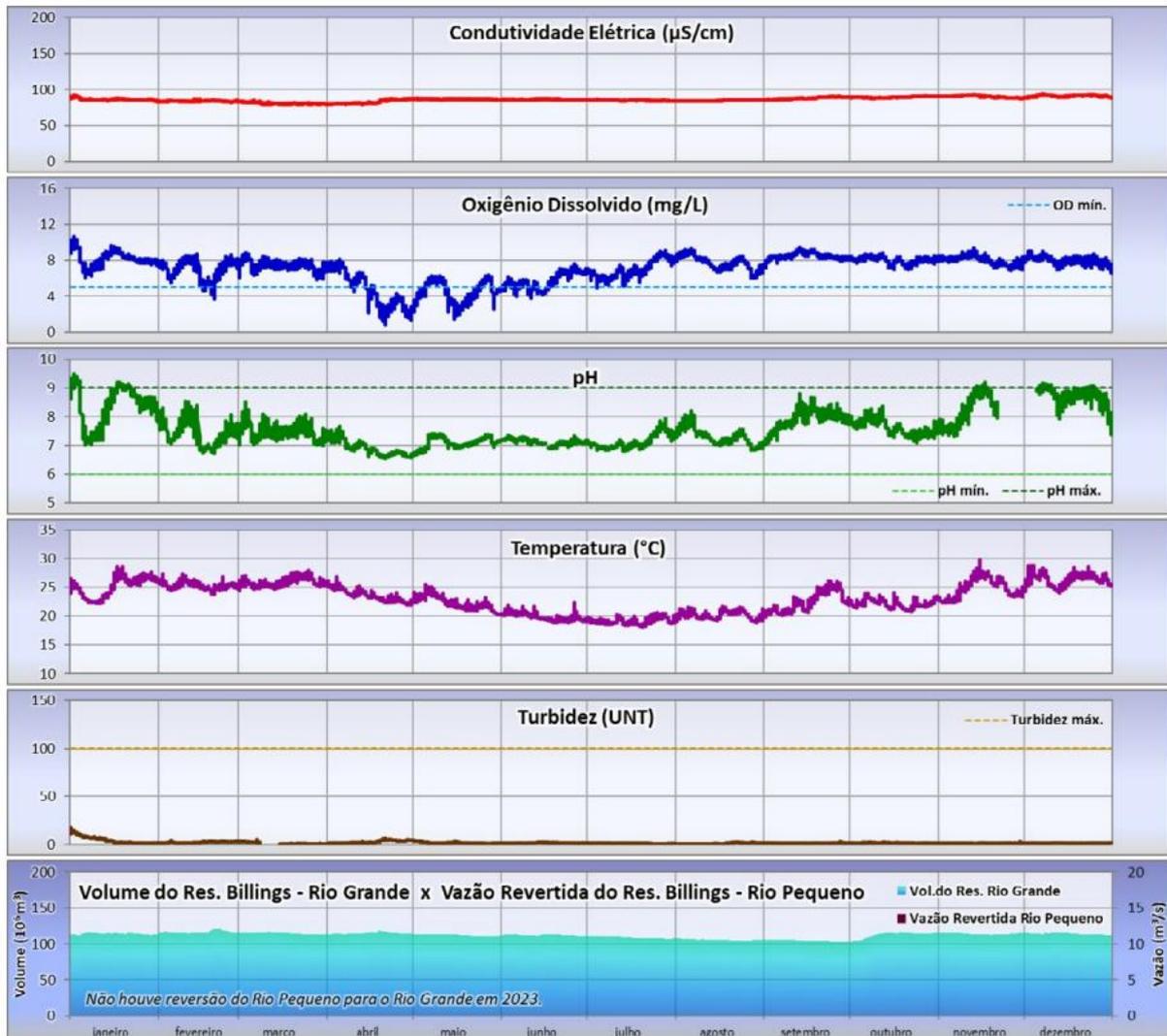
Fonte: CETESB, 2024.

De acordo com a CETESB (2024):

A Estação Automática Rio Grande localiza-se no compartimento Rio Grande do Reservatório Billings e determina a qualidade das águas captadas pela SABESP para a ETA Rio Grande, que tratou a vazão média de 4,6 m³ /s em 2023. O Oxigênio Dissolvido e o pH atenderam o padrão de qualidade estabelecido na Resolução CONAMA n° 357/2005 para corpos de água Classe 2 em 97% e 92% do tempo, respectivamente. Valores muito altos de OD, que extrapolam a saturação, são indicativos do fenômeno de eutrofização, que causa crescimento desordenado (bloom) de algas. O pH acompanha as variações do Oxigênio Dissolvido, ultrapassando, em alguns momentos, o limite máximo previsto na legislação. Não houve reversão das águas do Braço do Rio Pequeno para o Reservatório Rio Grande. A Condutividade Elétrica manteve-se em torno de 100 µS/cm ao longo de todo o ano. (CETESB, 2024, pg. 216).

Na Figura 40 são apresentados os resultados da Estação Automática Rio Grande.

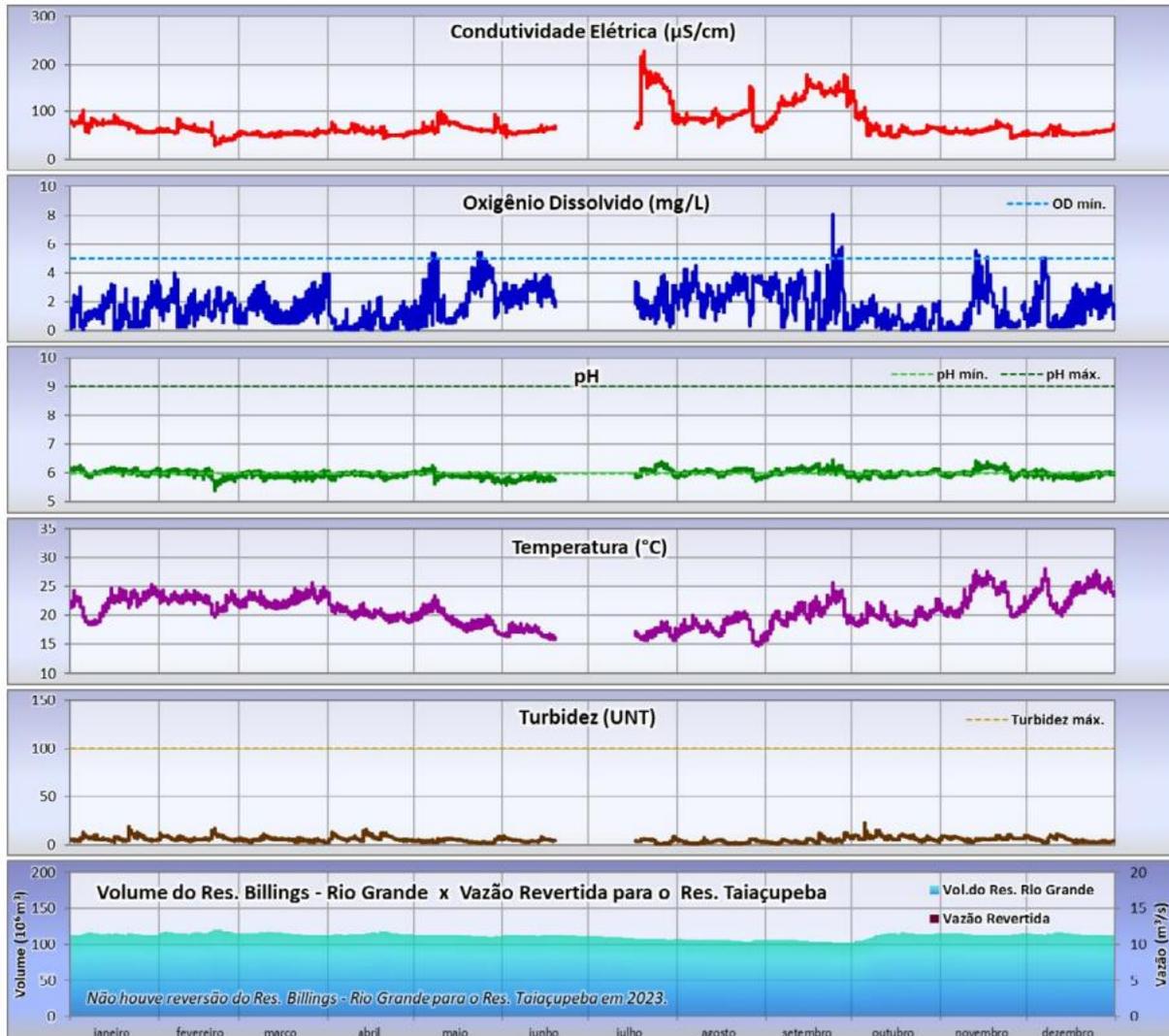
Figura 40 – Evolução das variáveis medidas pela Estação Automática Rio Grande de janeiro a dezembro de 2023



Fonte: CETESB, 2024.

Já na Figura 41, são apresentados os dados da Estação Automática Rio Grande referente a qualidade das águas transpostas do sistema Rio Grande (Billings) para o Sistema Produtor Alto Tietê (Reservatório Taiapuê).

Figura 41 – Evolução das variáveis medidas pela Estação Automática Rio Grande Transposição de janeiro a dezembro de 2023



Fonte: CETESB, 2024.

De acordo com a CETESB:

A Estação Automática Rio Grande Transposição foi implantada em março de 2023 com o objetivo de monitorar a qualidade das águas transpostas do sistema Rio Grande para o Sistema Produtor Alto Tietê (Reservatório Taiaçupeba). A Condutividade Elétrica manteve-se abaixo de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na maior parte do tempo. O Oxigênio Dissolvido atendeu o padrão de qualidade estabelecido na Resolução CONAMA no. 357/2005 para corpos de água Classe 2 menos de 1% do período monitorado. Por outro lado, o comportamento do Oxigênio Dissolvido e do pH não apontam para a ocorrência de bloom de algas, fenômeno indicativo da eutrofização do corpo de água. O pH e a Turbidez atenderam ao padrão em 44% e 100%, respectivamente. (CETESB, 2023, pg. 188).

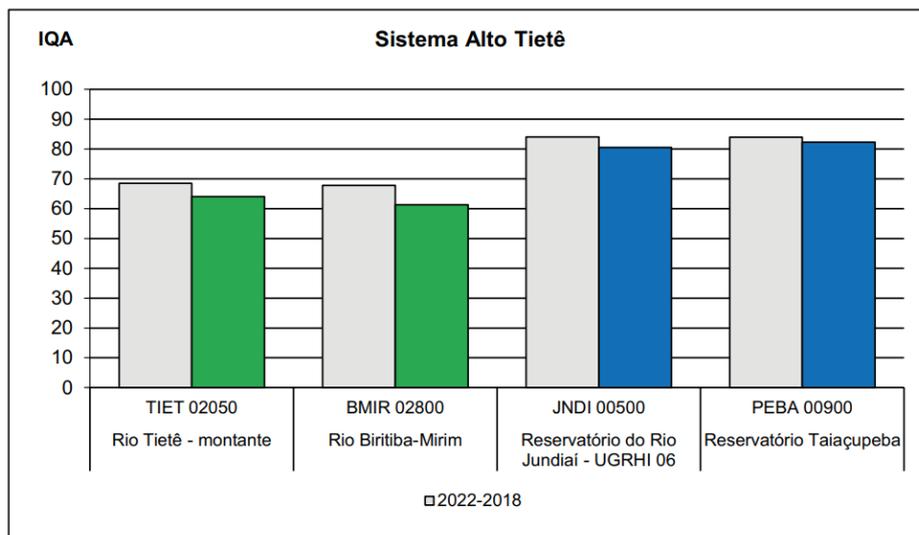
4.3.3.4. Sistema Alto Tietê

No Sistema Alto Tietê, foram monitorados 4 pontos pela CETESB, sendo eles:

- TIET 02050: localizado na ponte da SP-088 que liga Mogi das Cruzes a Salesópolis, junto à régua do Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo - SAISP, à 800 m da Estação de Tratamento de Água da SABESP;
- BMIR 02800: localizado na ponte da rodovia SP-88, na divisa entre os municípios de Biritiba Mirim e Mogi das Cruzes, à 600 m da captação da SABESP;
- JNDI 00500: no canal de interligação do Reservatório do Rio Jundiaí com o reservatório Taiapuêba;
- PEBA 00900: na captação da SABESP.

Em 2023, a qualidade dos pontos monitorados foi inferior à média dos últimos cinco anos, sendo os pontos localizados no Reservatório Taiapuêba e o do Rio Jundiaí os que apresentaram qualidade “Ótima”. Os outros 2 pontos apresentaram a classificação Boa no IQA (Figura 42).

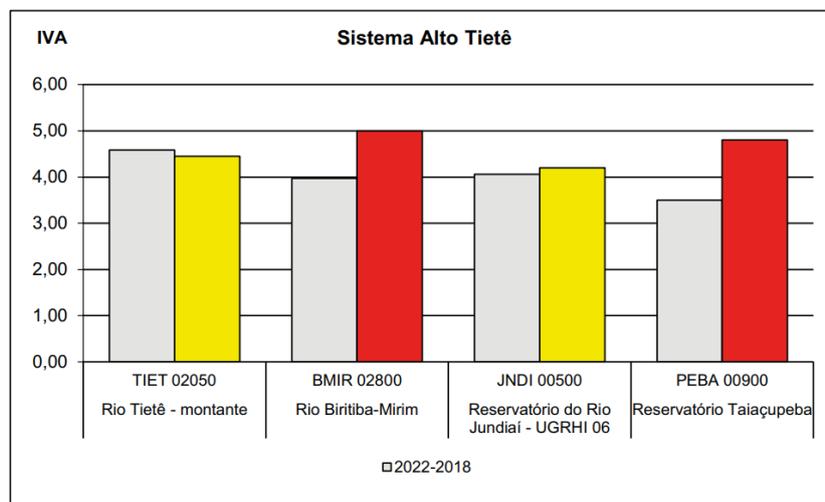
Figura 42 – Perfil do IQA no Sistema Alto Tietê e rios afluentes em 2023 e nos últimos 5 anos



Fonte: CETESB, 2024.

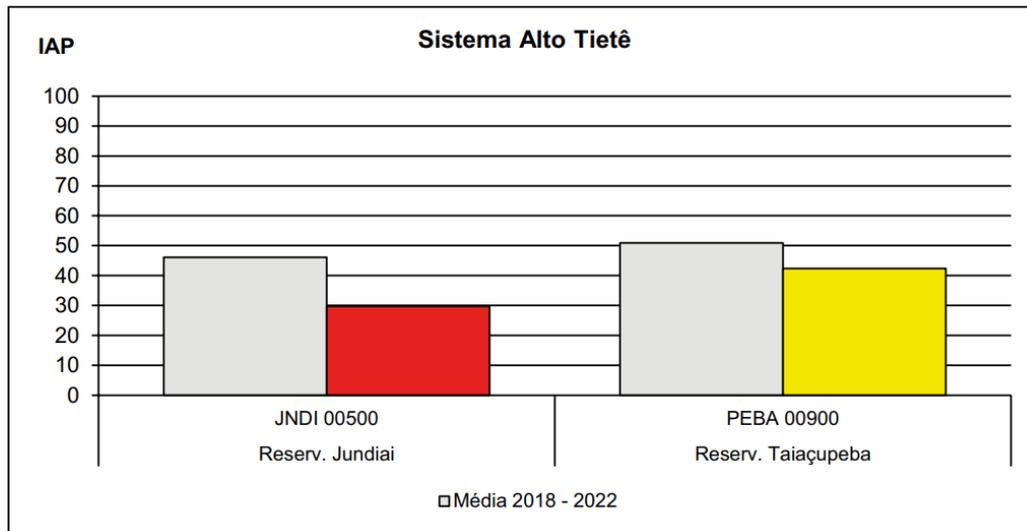
O IVA em 2023 teve as classificações “regular e Ruim para o Sistema Alto Tietê e afluentes (Figura 43). Os pontos do Rio Biritiba-Mirim e Reservatório Taiapuêba apresentaram considerável piora no índice, comparando-se à média histórica. Segundo o Relatório da CETESB, a classificação “Ruim” foi influenciada pelo registro de “[...] toxicidade aguda aos organismos aquáticos no mês de dezembro (PEBA 00900) e baixo nível de Oxigênio Dissolvido em fevereiro (BMIR 02800), além da classificação do estado trófico (Eutrófico)” (CETESB, 2024).

Figura 43 - Perfil do IVA do Sistema Alto Tietê e rios afluentes em 2023 e nos últimos 5 anos



Já para o monitoramento do IAP, foi avaliada a qualidade dos pontos JNDI 00500 e PEBA 00900 (Figura 44). Ambos apresentaram piora na qualidade da água para fins de abastecimento, quando comparado o resultado da média dos 5 anos anteriores (2018 - 2022); No Reservatório do Taiapuêba o IAP foi “Regular” e o Reservatório do Jundiá caiu para a categoria Ruim. Novamente, houve influência negativa da concentração elevada de PFTHM para ambos.

Figura 44 – Média Anual do IAP nos reservatórios Jundiá e Taiapuêba em 2023 e nos últimos 5 anos

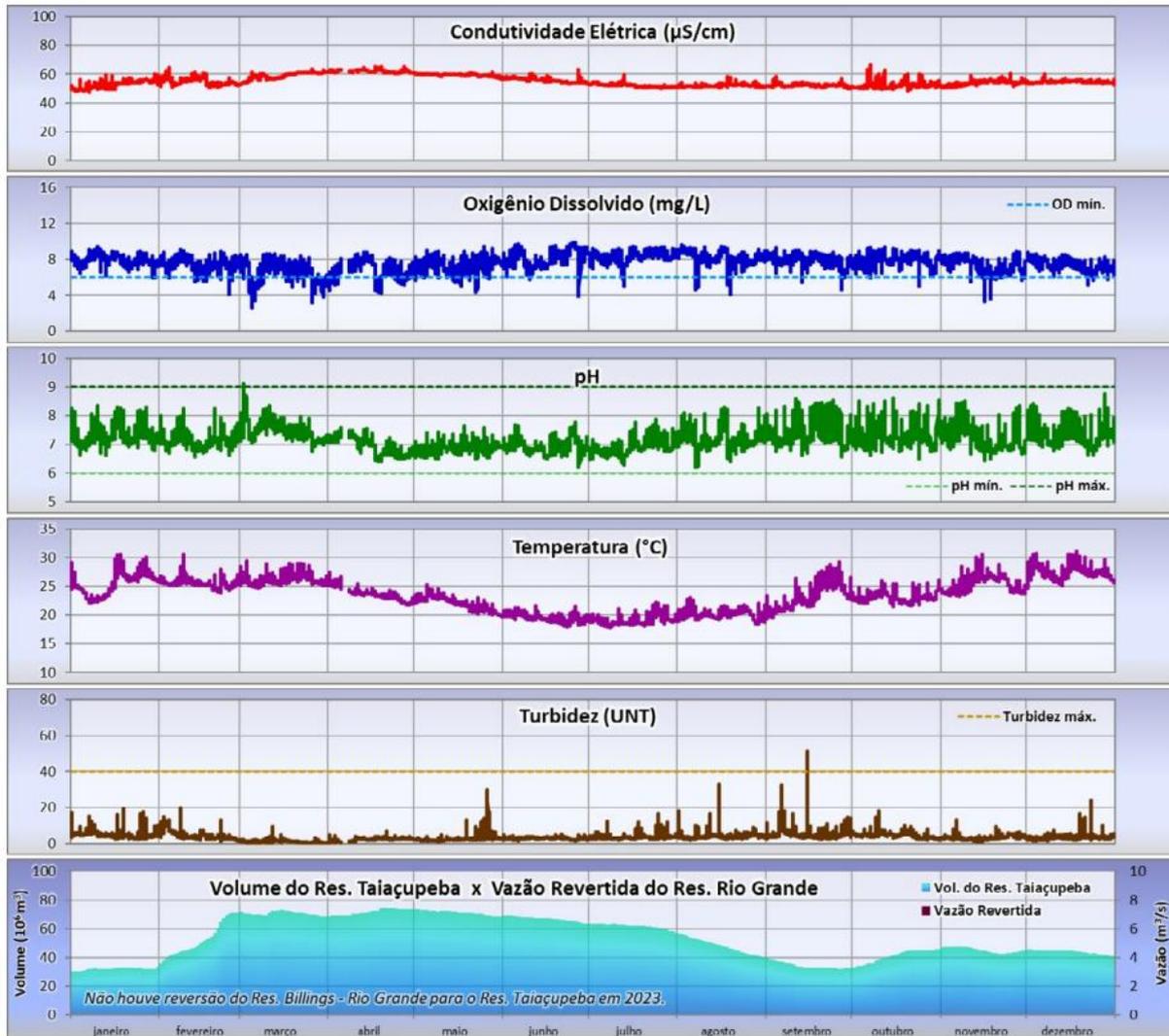


Fonte: CETESB, 2024.

Com relação a medição de qualidade observada nas Estações Automáticas (Figura 45), é possível observar que:

A Estação Automática Taiapuêba monitora a qualidade das águas do Reservatório Taiapuêba, integrante do Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT, onde a SABESP captou uma vazão média de 12,4 m³/s em 2023. As águas do reservatório apresentam valores baixos de Condutividade, indicativo de águas pouco impactadas por cargas poluidoras, com o Oxigênio Dissolvido atendendo ao padrão de qualidade para corpos de água Classe 1 em 93% do tempo. Em 2023, não houve reversão das águas do Reservatório Billings – Rio Grande para o Reservatório Taiapuêba. A Turbidez apresentou grande variabilidade ao longo do ano, mas registrou valores em desacordo com o padrão de qualidade em menos de 1% do tempo. (CETESB, 2023, pg. 195).

Figura 45 – Evolução das variáveis medidas na Estação Automática Taiacupeba de janeiro a dezembro de 2023



Fonte: CETESB, 2024.

4.4. Qualidade das águas subterrâneas e seu monitoramento em 2023

A avaliação da qualidade das águas subterrâneas da BHAT foi realizada com base nos dados do Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo (CETESB, 2023) e no Sistema infoÁGUAS. O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS) foi adotado para verificar a conformidade das águas subterrâneas da BHAT com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021 do Ministério da Saúde.

Em 2023, a BHAT apresentou 68,8% das amostras de potabilidade de 33 poços monitorados dentro dos padrões nacionais, indicando boa qualidade da água bruta extraída dos aquíferos, utilizada principalmente no abastecimento público de água (Quadro 13).

Quadro 13 - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas na UGRHI 6

UGRHI	2022		2023	
	IPAS	Parâmetros desconformes	IPAS	Parâmetros desconformes
6	67,3	Ferro, Manganês, Zinco, Coliformes Totais	68,8	Arsênio, Bário, Coliformes Totais, Ferro, Manganês, Nitrato, Sólidos Totais Dissolvidos, Sódio, Zinco

IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	
% de amostras em conformidade com os padrões de potabilidade	
> 67%	Boa
> 33% e ≤ 67%	Regular
≤ 33%	Ruim

Fonte: CRHI, 2023

Em 2023, a bacia apresentou desconformidade aos padrões de potabilidade para águas subterrâneas em 13 dos 33 pontos monitorados. De acordo com a CETESB, os pontos monitorados são compostos por poços tubulares utilizados principalmente para o abastecimento público de água, poços de produção de água mineral e nascentes.

O Quadro 14 resume as informações sobre as amostras coletadas e os resultados desconformes por ponto de monitoramento no ano de 2023. Os parâmetros inorgânicos com maior número de não conformidades são: Arsênio,

Bário, Coliformes Totais, Ferro, Manganês, Nitrato, Sólidos Totais Dissolvidos, Sódio e Zinco.

Quadro 14 - Amostras de água coletadas e situação de conformidade em relação aos padrões nacionais de potabilidade na UGRHI 6 – Alto Tietê

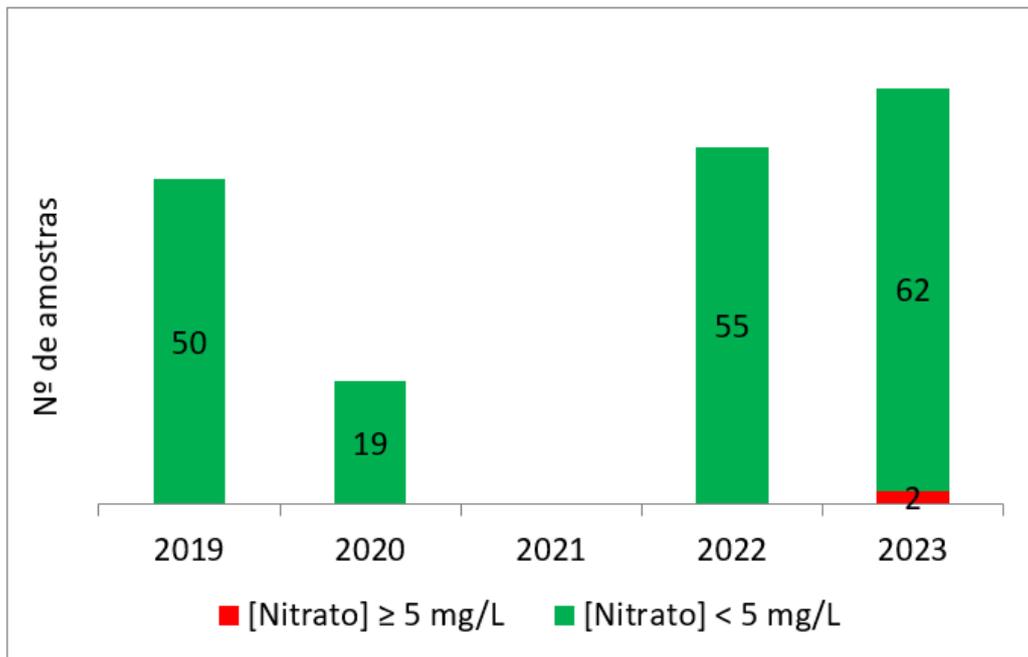
Município	Ponto	Profundidade de captação (m)	Nível Estático (m)	Latitude (S)	Longitude (O)	2023	
						1*	2*
Biritiba-Mirim	PC00234P	6 a 140	7	23° 34' 26"	46° 02' 19"		Fe, Mn
Cajamar	PC00295P	24 a 215	5	23°17'25"	46°52'08"		
Cajamar	PC00403P	18 a 100	4	23° 20' 41"	46° 50' 58"		
Cotia	PC00171P	34 a 290		23° 36' 54"	46° 53' 02"		DESAT
Embu das Artes	PC00163P	53 a 262	23	23° 38' 22"	46° 51' 25"		
Embu das Artes	PC00180N	Nascente	0	23° 38' 47"	46° 51' 24"		
Embu-Guaçu	PC00184P	31 a 150	1	23° 52' 20"	46° 48' 04"		
Guarulhos	SP00187P	60 a 162	53	23° 25' 50"	46° 29' 30"		
Guarulhos	SP00351P	125 a 235	141	23° 25' 24"	46° 29' 25"		
Guarulhos	SP00415P	30 a 86	13	23°29' 32"	46° 31' 14"		CT
Itapeperica da Serra	PC00174N	Nascente	0	23° 42' 16"	46° 52' 52"		
Mairiporã	PC00429P	26 a 154	3	23° 18' 19"	46° 34' 01"	NI	
Mogi das Cruzes	PC00173P			23° 32' 27"	46° 13' 54"		
Mogi das Cruzes	SP00414P	12 a 92	48	23° 31' 04"	46° 11' 02"	Fe	Fe
Pirapora do Bom Jesus	PC00290P	136 a 211	4	23°24'33"	46°58'51"		
Poá	PC00178P			23° 31' 21"	46° 21' 23"		
Rio Grande da Serra	PC00192N	Nascente	0	23° 44' 16"	46° 23' 14"		
Salesópolis	PC00274P	37 a 49	0	23° 31' 54"	45° 57' 33"	Fe, CT	
Santo André	PC00193N	Nascente	0	23° 46' 46"	46° 17' 53"		
São Bernardo do Campo	PC00299P	34 a 240	3	23° 50' 17"	46° 35' 21"	Mn	Mn
São Bernardo do Campo	PC00300P	85 a 220	2	23° 49' 27"	46° 33' 50"	Fe	Fe
São Bernardo do Campo	PC00301P	51 a 208	2	23° 47' 06"	46° 30' 08"		Mn
São Paulo	PC00214P	88 a 252	95	23° 39' 56"	46° 40' 49"		
São Paulo	PC00323N	Nascente	0	23° 27' 18"	46° 38' 20"		
São Paulo	PC00349P	40 a 250	0	23° 52' 14"	46° 46' 04"	Fe, Mn	Fe, Mn
São Paulo	SP00370P	15 a 161	75	23° 37' 28"	46° 39' 43"		SDT, Na
São Paulo	PC00371P	16 a 81	10	23° 26' 37"	46° 44' 27"	Fe, Mn, Zn	
São Paulo	SP00416P	12 a 150	77	23°33' 24"	46° 39' 14"		
São Paulo	SP00417P	17 a 47	0	23°33' 30"	46° 41' 54"		
São Paulo	SP00418P	112 a 200	73	23°34' 22"	46° 35' 27"	As	As
São Paulo	SP00425P	30 a 90	23	23°32'37"	46°38'36"	Ba	Ba, Nitrato
São Paulo	PC00427P	12 a 150	77	23°33' 24"	46° 39' 14"		
São Paulo	PC00428P	30 a 90	23	23°32'37"	46°38'36"	Mn	Mn

Resultados em **vermelho** estão acima do padrão de potabilidade, em **verde** abaixo desse padrão

Fonte: CETESB,2023

Com relação ao monitoramento de nitrato, a bacia tem apresentado uma tendência de aumento no número de análises para o composto. Em 2023, foram realizadas 64 análises de nitrato nas redes de monitoramento de qualidade da água subterrânea na BHAT (Figura 46).

Figura 46 - Monitoramento de Nitrato na BHAT

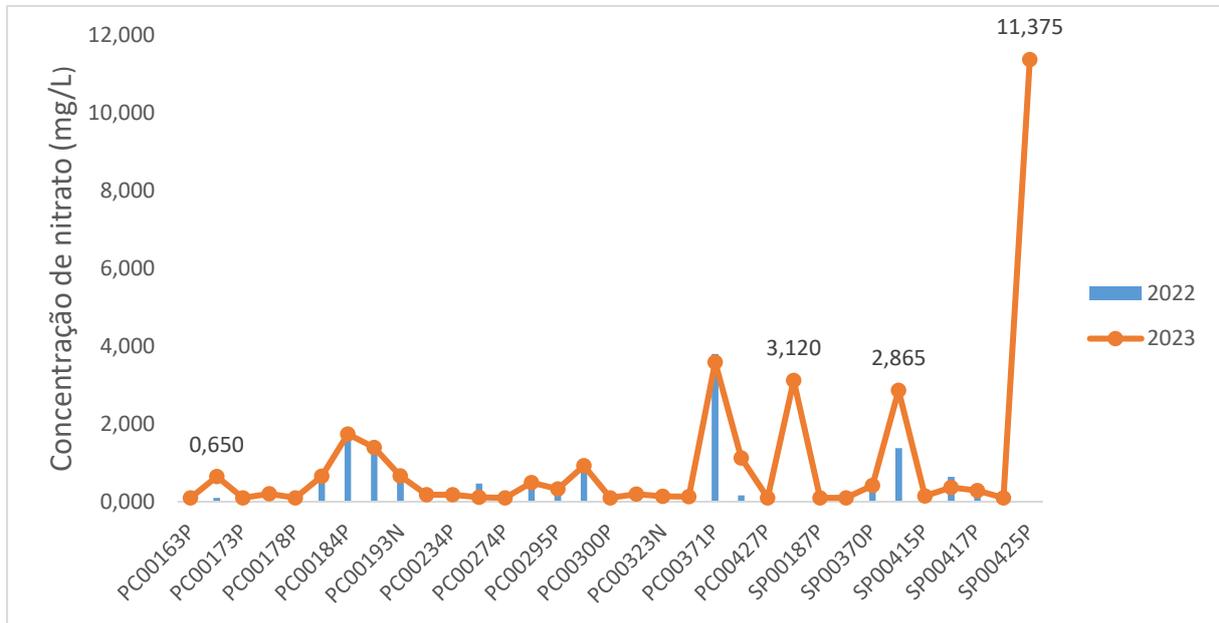


De maneira geral, a concentração de nitrato na BHAT encontra-se abaixo de 5,0 mg/L, indicando que não há contaminação dos aquíferos pré-Cambriano e São Paulo por compostos nitrogenados.

Todavia, conforme é possível observar na Figura 47, em 2023, houve aumento da concentração média de nitrato nas amostras de água subterrânea.

Esse aumento se deve, especialmente, às amostras coletadas no ponto de monitoramento (SP00425P), localizado no Largo do Mosteiro – no município de São Paulo, onde a concentração média de nitrato detectada em 2023 foi de 11,35 mg/L, valor superior ao limite de referência de 10 mg/L estabelecido na Portaria GM/MS nº 888/2021 do Ministério da Saúde.

Figura 47 - Concentração média de nitrato nos pontos de monitoramento da rede de qualidade da água da CETESB





5. AVALIAÇÃO DA GESTÃO DO CBH-AT

Ano	Nº de Reuniões	Frequência média de participação nas reuniões (%) *	Nº de Deliberações aprovadas
2023	6	61,5	17
Discussões no período			
<ol style="list-style-type: none">1. Aprovação do Parecer Técnico sobre o RAP referente ao Loteamento Antares em Mogi das Cruzes;2. Aprovação do Plano de Aplicação de Recursos da Cobrança pelo Uso da Água 2023;3. Aprovação do aditamento de recursos financeiros ao Contrato FEHIDRO nº 057-2022, cujo tomador é a FABHAT;4. Aprovação de critérios para análise e hierarquização dos empreendimentos FEHIDRO 2023, 1º e 2ª chamadas;5. Aprovação da rerratificação da Deliberação CBH-AT nº 83/2019, que aprovou a Nota Técnica sobre o Projeto de Lei nº 233/2018, que define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga;6. Aprova a atualização cadastral e dá posse para entidades: AESABEP, AEAIS, AEARP e SECOVI-SP, da Sociedade Civil para participação em instâncias do CBH-AT na gestão 2023-2025;7. Aprovação da compatibilidade do Plano Diretor de Mairiporã com a Lei Especifica da APRM-AJ;8. Aprovação da compatibilidade do Plano Diretor de Biritiba Mirim com a Lei Especifica da APRM-ATC;9. Aprovação do aditamento de recursos financeiros ao Contrato FEHIDRO nº 206.2019, cujo tomador é o IPT; e10. Aprovação do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-06 2023, ano base 2022.			

* número médio de membros presentes por reunião / número de integrantes do CBH

Câmaras Técnicas 2023	Nº de Reuniões *	Principais discussões e encaminhamentos
Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CTAS)	6	Discussões sobre ações em águas subterrâneas no Plano de Bacias e no PAPI. Acompanhamento do empreendimento FEHIDRO (2021-AT_COB-136) - Estudos Hidrogeológicos na Região de Jurubatuba, no Município de São Paulo.
Câmara Técnica de Educação Ambiental (CTEA)	6	Alteração no Plano de capacitação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e discussão sobre ações de educação ambiental para o PAPI 2024-2027.
Câmara Técnica de Gestão de Investimentos (CTGI) conjunta com as demais Câmaras Técnicas	20	Critérios, análise e hierarquização dos empreendimentos para financiamento pelo FEHIDRO. Destaca-se o apoio realizado para a Capacitação FEHIDRO 2024.
Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CTMH)	9	Avaliação dos dados dos boletins de monitoramento e apresentação dos empreendimentos FEHIDRO em execução e finalizados relacionados ao monitoramento hidrológico.
Câmara Técnica de Planejamento e Articulação (CTPA)	8	Elaboração de Pareceres Técnicos quanto ao impacto nos recursos hídricos de EIAS/RIMAS; Discussões sobre compatibilidade de Plano Diretores Municipais com as leis específicas das APRMS; Discussão sobre o Projeto de Lei nº 233/2018, que define a APRM-G.

6. ORIENTAÇÕES PARA A GESTÃO

Nesse capítulo, serão apresentadas orientações gerais para gestão levando em consideração as análises dos indicadores de disponibilidade, demanda e balanço hídrico; saneamento básico; e qualidade das águas.

Como as ações setoriais não foram abordadas este ano por conta do curto prazo para elaboração deste relatório, serão destacadas apenas as iniciativas realizadas com recursos do FEHIDRO. No entanto, é importante ressaltar a extrema relevância e o impacto que investimentos provenientes de outras fontes exercem nessa região.

Por fim, vale mencionar que a partir do dashboard elaborado pelo CBH-AT¹⁰, todas as ações indicadas e seus respectivos status podem ser consultadas.

6.1 Disponibilidade, Demanda e Balanço Hídrico

Como já mencionado em outras oportunidades, os dados de Disponibilidade, Demanda e Balanço Hídrico precisam ser discutidos de forma mais detalhada junto aos principais agentes envolvidos na geração desses dados (CRHi, SABESP e SP-Águas) visando o aprimoramento da gestão do CBH-AT.

De qualquer forma, algumas ações previstas para o quadriênio 2024-2027 têm o potencial de aprimorar a gestão da bacia nessas temáticas. Como exemplo, cita-se:

- Diagnóstico da situação atual dos usos e da disponibilidade de águas subterrâneas na bacia do Alto Tietê, com base em dados de poços tubulares, e estabelecimento de recomendações para aprimoramento da gestão dos aquíferos;
- Ações para redução de perdas e uso racional da água;
- Estudo de métodos de tratamento da água para a viabilidade da transferência hídrica do rio Pinheiros para o Reservatório Billings;

¹⁰ Disponível em: <https://comiteat.sp.gov.br/fehidro/dashboard/>.

- Desenvolvimento e implementação de Sistema de Suporte à Decisão (SSD) para a BAT, incluindo a adoção de modelagem matemática quali-quantitativa, por exemplo, no processo de análise de concessão de outorgas;
- Ampliação da rede de abastecimento público para universalização do acesso; e,
- Implantação de alternativas de abastecimento para a BAT visando atendimento das demandas futuras.

6.2 Saneamento

6.2.1. Abastecimento de água

Como os dados atualizados para 2022 não foram disponibilizados, vale lembrar que, em 2021, os municípios de Biritiba Mirim e Mairiporã ainda apresentavam índices insatisfatórios. Além disso, a redução do índice no município de Mauá deve ser monitorada para compreender as razões dessa queda.

Já com relação as perdas na distribuição, é possível concluir que a região como um todo demanda por investimentos, com poucos municípios apresentando resultados satisfatórios. Logo, cabe ao CBH-AT a necessidade de fomentar ações em seus municípios.

Não foi indicado nenhum projeto relacionado ao tema de abastecimento e perdas no ano de 2023. Pode-se citar, no entanto, o já concluído “Projeto de coleta de dados de controle de perdas e implantação de sistema de automação, telemetria e telesupervisão do sistema de abastecimento de água de Mogi das Cruzes” (2019-AT751), financiado pelo FEHIDRO no valor de R\$ 3.698.743,60.

Observa-se que, de modo geral, devido aos altos investimentos necessários para a redução de perdas, os recursos do FEHIDRO não são acessados pela SABESP para essa tipologia – uma vez que não são suficientes para atender às demandas desse tipo de projeto. Por essa razão, o Comitê aumentou o valor disponível para financiamento nessa área, reservando para o próximo quadriênio mais de R\$ 15 milhões para investimentos.

6.2.2. Esgotamento Sanitário

Acompanhar os índices de esgotamento sanitário deve ser uma ação contínua do CBH-AT e da FABHAT. Utilizando os dados fornecidos pela CETESB, é possível monitorar a evolução do esgotamento sanitário para a população urbana da bacia, o que oferece um retrato atualizado da situação ambiental local. O Comitê deve, ainda, intensificar esforços para viabilizar, por meio de suas linhas de financiamento no FEHIDRO, investimentos em empreendimentos que promovam a coleta, afastamento e o tratamento de esgotos na BAT, principalmente em área de mananciais. Além disso, tanto o CBH-AT quanto a FABHAT devem atuar como agentes indutores de outras ações setoriais que favoreçam essas implementações.

No ano de 2023, foi indicado o projeto FEHIDRO “Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário no Jardim São Francisco, Município de Embu das Artes, na APRM-G” (2023-AT_COB-167), que auxiliará na melhoria do índice de coleta de esgoto do município, que atualmente é 72,3% (regular), e do índice de tratamento, que atualmente é 18,08% (ruim). O valor investido nesse projeto será de R\$ 4.965.572,87.

Sendo um dos principais problemas da bacia, o CBH-AT reserva anualmente recursos para investimentos voltados tanto à elaboração de projetos (básicos e executivos) quanto à execução de obras nessa área. Para o próximo ano, essas iniciativas estarão associadas a ações de educação ambiental, visando maior adesão das populações beneficiadas. Um exemplo é a ação “Elaboração de projetos (básicos e/ou executivos) e execução de obras para implantação de sistemas de coleta e transporte de esgotos, incluindo ações de educação ambiental pertinentes à natureza da obra”.

Considerando as metas estabelecidas pelo Marco do Saneamento, os recursos do FEHIDRO representam uma oportunidade importante para avançar na direção da universalização do saneamento.

6.2.3. Resíduos Sólidos

Atualmente, o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PGIRS-AT) está em execução e estima-se que sua

conclusão seja realizada no início de 2025. A partir deste instrumento, o CBH-AT e a FABHAT almejam proporcionar aprimoramentos na gestão de resíduos e mitigar os impactos nos recursos hídricos.

Dentre as diversas indicações realizadas nessa temática, destacam-se os projetos “Ampliação do Sistema de Coleta Seletiva no Município de Salesópolis-SP (2023-AT_COB-175)”, que já se encontra em execução, com um financiamento de R\$ 2.494.740,03, e “Ampliação do Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos por meio da Implantação de Ecopontos em Regiões Vulneráveis a Descartes Irregulares em Mauá (2023-AT_COB-161)”, ainda não iniciado, com financiamento de R\$ 3.381.240,02.

Reconhecendo a importância de fortalecimento da gestão municipal de resíduos na BHAT, o Comitê previu em seu planejamento para 2024-2027 R\$ 6 milhões para o financiamento elaboração ou revisão de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Essa ação, atrelado ao PGIRS-AT, pretende reduzir os impactos dos resíduos nos recursos hídricos da bacia.

6.2.4. Drenagem de águas pluviais

Para a avaliação da drenagem, a demanda pela utilização de outros indicadores mais representativos para os reais problemas da bacia permanece. Como pontuado em anos anteriores, o Grupo de Trabalho Eventos Extremos, deverá apoiar as discussões pertinentes ao tema e colaborar para a gestão do CBH-AT.

Apesar da falta de dados, pode-se citar os seguintes projetos FEHIDRO que têm relação com o tema e promoverão melhorias nos sistemas de drenagem e prevenção de cheias:

- Projeto básico e executivo do sistema de controle de inundações nos bairros Parque Maria Helena e Vila Maluf em Suzano (2023-AT_COB-170) - não iniciado, R\$ 6.500.872,87;
- Atualização do projeto executivo e execução da obra de implantação do reservatório de controle de cheias do Rio Una, Suzano/SP (2023-AT_COB-163) – não iniciado, R\$ 17.091.100,63; e

- Obras de infraestrutura urbana: instalação de aduelas no canal do reservatório de detenção offline – trecho 1 e 4 no município de Mairiporã (2023-AT_COB-149) – R\$ 12.895.560,20.

Além disso, o Comitê reservou R\$ 700 mil para o ano de 2026 visando o investimento na ação “Estabelecimento e monitoramento de indicadores de drenagem, representativos pela BAT”. Com esse futuro empreendimento FEHIDRO, a meta é que sejam desenvolvidos, no mínimo, 02 indicadores de micro e macro drenagem para sua incorporação aos relatórios de situação do Alto Tietê.

6.3 Qualidade das Águas

6.3.1. Águas Superficiais

Para as águas superficiais, o investimento em monitoramento deve continuar sendo uma das linhas financiáveis do Comitê, proporcionando assim, subsídios para o aprimoramento da gestão. Nesse sentido, para o quadriênio 2024-2027 o CBH-AT destinará R\$ 22 milhões para investimento no subPDC 2.5 “Redes de Monitoramento e Sistemas de informação sobre Recursos Hídricos”.

Além disso, investimentos em saneamento são necessários visando reduzir os impactos dos efluentes domésticos, por exemplo, nos corpos hídricos da região. Por esse motivo, o investimento nas ações dos PDC's 3 e 4 também devem ser constantemente realizados. Como exemplo das ações financiáveis pelo CBH-AT que podem contribuir com a qualidade das águas superficiais, cita-se:

- Elaboração de projetos (básicos e/ou executivos) e execução de obras para implantação de sistemas de coleta e transporte de esgotos, incluindo ações de educação ambiental pertinentes a natureza da obra;
- Elaboração de projetos (básicos e/ou executivos) e execução de obras para implantação de sistemas de coleta e transporte e de esgotos;
- Projetos (básico e/ou executivo) e intervenções para a revitalização de corpos hídricos, principalmente em áreas de mananciais; e
- Projeto executivo de restauração ecológica ou recomposição da vegetação em APPs, várzeas e áreas de mananciais.

6.3.2. Águas Subterrâneas

A UGRHI do Alto Tietê conta com uma base técnica e científica robusta, composta por diversos centros de ensino e pesquisa, públicos e privados, além de empresas, instituições públicas e de consultoria, que têm gerado conhecimento hidrogeológico relevante para a região. No entanto, esse conhecimento parece estar disperso ou não sendo utilizado de forma integrada e articulada, especialmente pelo Sistema Integrado de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

Recomenda-se, portanto, que a Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CT-AS) desenvolva iniciativas para discutir e organizar o estado da arte do conhecimento hidrogeológico da UGRHI. Com base nesse levantamento, devem ser formuladas estratégias que aprimorem o entendimento do tema pelos representantes do Comitê, além de propostas de ações para o avanço da gestão e do gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos da BAT, de forma integrada e articulada com outros setores relacionados e conforme o previsto no PBH-AT.

A CT-AS propõe discutir uma revisão completa da sistemática atual dos indicadores ambientais de recursos hídricos, implementada em 2008. Ao compará-la com tipologias e métodos adotados em outros países, percebe-se a necessidade de incorporar novos indicadores quali-quantitativos para as águas subterrâneas da Bacia do Alto Tietê. Esses novos indicadores poderão ser integrados em futuros relatórios de situação, proporcionando um diagnóstico mais representativo e uma visão evolutiva dos recursos hídricos subterrâneos.

Enquanto a proposta de revisão geral do quadro de indicadores não é implementada, recomenda-se os seguintes procedimentos para determinação dos indicadores quali-quantitativos das águas subterrâneas:

- a) **Para a qualidade:** além do IPAS, utilizar também:
- número de áreas reabilitadas/total de áreas contaminadas, por período em análise; e
 - número de atividades potencialmente poluidoras das águas subterrâneas fiscalizadas/número total de atividades potencialmente poluidoras das águas subterrâneas cadastradas.

b) Para a quantidade:

- número de poços outorgados no período/número total de poços com outorga vigente, por tipo de concessão (público e privado);
- número de poços com outorga vencida, fiscalizados no período/número de poços com outorga vencida, regularizados; e
- porcentagem de abastecimento por água subterrânea e superficial nos municípios da BHAT (em volume explorados).

Para isso, é essencial uma ação contínua de expansão da rede de monitoramento qualitativo (CETESB), bem como o desenvolvimento de um Plano de Monitoramento que integre a rede existente à implementação da rede integrada quali-quantitativa, além da proposição de uma rede quantitativa piezométrica. No caso da rede qualitativa, recomenda-se que sua expansão e distribuição levem em consideração as áreas industriais e os grandes eixos viários.

Historicamente, as águas subterrâneas receberam poucos investimentos com recursos FEHIDRO ao longo dos últimos anos. Porém, essa temática ganhou maior destaque no planejamento do CBH-AT a partir da criação de sua Câmara Técnica de Águas Subterrâneas. Por meio de reuniões conjuntas com representantes dos três segmentos, a CT-AS apresentou ao Comitê algumas propostas de investimento que somam mais de R\$ 21 milhões, incluindo, por exemplo, as seguintes ações:

- Diagnóstico da situação atual dos usos e da disponibilidade de águas subterrâneas na bacia do Alto Tietê, com base em dados de poços tubulares, e estabelecimento de recomendações para aprimoramento da gestão dos aquíferos;
- Elaboração de estudos e padronização da metodologia de cálculo para determinação de demanda, disponibilidade e balanço hídrico superficial e subterrânea;
- Investigação em áreas de elevada concentração de poços e de atividades com potencial de contaminação das águas subterrâneas; e
- Implantação, aprimoramento ou ampliação de rede de monitoramento de quantidade, qualidade e quali-quantitativo de águas subterrâneas da BAT.

7. ANÁLISE DAS AÇÕES “PLANEJADAS X EXECUTADAS” PA/PI 2020-2023

Considerando o encerramento do quadriênio 2020-2023, o objetivo do Relatório de Situação – enquanto instrumento de acompanhamento do Plano de Bacia, é avaliar a implementação das ações previstas em seu planejamento. Para tanto, foi necessário compilar as Deliberações CBH-AT nº 113, de 14 de dezembro de 2020, e nº 153, de 27 de outubro de 2022¹¹.

Vale pontuar que, por conta das dificuldades em acompanhar as ações setoriais ao longo dos anos¹², a presente análise foi realizada apenas para as 46 ações FEHIDRO previstas. Desse total, 17 não tiveram tomadores interessados e/ou foram cancelados durante o processo (sinalizadas em vermelho); 25 foram indicadas e estão em consonância com as metas estabelecidas (sinalizadas em verde); e 4 ações foram parcialmente atendidas (sinalizadas em amarelo).

No mais, o *dashboard* disponível no site do CBH-AT¹³ também proporciona uma visão geral das ações que foram indicadas nos últimos anos.

¹¹ Como ao longo do quadriênio algumas alterações no planejamento foram realizadas, foi necessário compilar as duas deliberações que contemplam esses ajustes.

¹² Não disponibilização, por parte de diversos atores, sobre os investimentos realizados na bacia com recursos de outras fontes.

¹³ Acesso em: <https://comiteat.sp.gov.br/fehidro/dashboard/>.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
1.1. Legislação	Elaborar/revisar ao menos 02 Leis Específicas de mananciais	Elaboração das minutas das Leis Específicas do Guaió, Cabuçu, Tanque Grande, e aperfeiçoamento das demais Leis Específicas	PDC 1 e 2	0	0	-	100%	O Comitê aprovou através da Deliberação CBH-AT nº 152, de 27 de outubro de 2022, a proposta de Anteprojeto de Lei Específica que cria as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Rio Guaió – APRM-RG e do Cabuçu Tanque Grande – APRM-CTG. O aperfeiçoamento das demais leis específicas de mananciais foi realizada a partir das Disposições Finais do anteprojeto de lei.
1.2 - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Realizar o cadastramento/georreferenciamento da rede de drenagem de ao menos 2 municípios	Cadastramento e georreferenciamento da rede de macro e microdrenagem	PDC 1 e 2	1.000.000	397.822	40%	50%	Indicação de um empreendimento que está em execução para o município Franco da Rocha.
1.2 - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Ao menos 5 Planos Municipais elaborados/revisados, em consonância com as diretrizes estabelecidas no PDMAT 3	Elaboração ou revisão de Planos Diretores Municipais para manejo de águas pluviais, em consonância com as diretrizes metropolitanas do PDMAT 3	PDC 1 e 2	4.000.000	412.497	10%	20%	Indicação de um empreendimento em 2020, já concluído, para o município de Mairiporã.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
1.2. Planejamento e gestão de recursos hídricos	Ao menos 5 Planos Municipais/cadastros elaborados ou revisados, em consonância com as diretrizes estabelecidas no PDMAT 3	Elaboração ou revisão de Planos Diretores Municipais para manejo de águas pluviais, em consonância com as diretrizes metropolitanas do PDMAT 3, com devido cadastramento e georreferenciamento da rede de macro e microdrenagem	PDC 1 e 2	7.000.000	27.202.540	389%	200%	Empreendimentos indicados para a elaboração/revisão dos planos municipais de drenagem, com devido cadastramento da rede, para os seguintes municípios: Mauá, Ferraz de Vasconcelos, Diadema, Itaquaquecetuba e Guarulhos. Empreendimento de elaboração de plano regional para os seguintes municípios do ABC: Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.
1.2 - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Elaborar ao menos 01 estudo de balanço hídrico	Elaboração de estudos detalhados para determinação das disponibilidades hídricas subterrâneas para redução da demanda superficial	PDC 1 e 2	1.500.000	1.500.000	100%	100%	Empreendimento concluído e que teve como objetivo identificar a disponibilidade hídrica subterrânea na região da APRM-ATC com vistas a redução da demanda superficial hortifrutigranjeira.
1.2 - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Publicar/atualizar pelo menos 4 (quatro) Planos de Manejo de Unidades de Conservação inseridas na BAT	Elaboração e Revisão dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação, prioritariamente em áreas de mananciais	PDC 1 e 2	1.250.000	755.893	60%	20%	Empreendimento indicado para elaboração do Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Estoril "Virgílio Simonato", em São Bernardo do Campo. Em 2020, outro empreendimento também foi indicado para essa ação - cujo tomador seria a Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município de São Paulo. A proposta seria revisar o Plano de Manejo da APA Capivari Monos. Porém, o referido empreendimento foi cancelado.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
1.2 - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Contratar 01 estudo para orientar a elaboração de Plano de Comunicação	Elaborar Plano de Comunicação quando de operações emergenciais das barragens.	PDC 1 e 2	90.000	0	0%	0%	Ação no âmbito dos Comitês da vertente do rio Tietê. Após novos alinhamentos, entendeu-se que a ação não será mais realizada no âmbito do FEHIDRO.
1.2 - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Elaborar ao menos 01 estudo de fontes de contaminação	Estudo para avaliação da relação entre ocorrência de contaminantes em aquíferos e a superexploração de poços	PDC 1 e 2	1.500.000	2.932.559	196%	100%	Empreendimento indicado para a região de Jurubatuba, na zona sul do município de São Paulo. Previsão de conclusão para o primeiro semestre de 2025.
1.2 - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Elaborar um diagnóstico na área de hidrossedimentologia	Identificação das áreas de potencial à produção de sedimentos e planejar um programa de monitoramento hidrossedimentométrico	PDC 1 e 2	1.000.000	1.449.777	145%	100%	Empreendimento indicado ao antigo Departamento de Águas e Energia Elétrica (atual SP-Águas). Ainda não iniciado.
1.2 - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Identificar áreas para implantação de novas UCs, em pelo menos 01 sub-bacia	Identificação de áreas para a implantação de novas Unidades de Conservação, visando à conservação e proteção dos recursos hídricos	PDC 1 e 2	1.250.000	3.177.638	254%	100%	3 empreendimentos indicados para a região sudoeste da bacia. Desses, um já foi concluído e subsidiará a criação de uma nova UC na região (realizado pelo CONISUD).

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
1.2 - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Contratação de 01 estudo sobre a compatibilização dos planos de bacia hidrográfica dos CBHs da Bacia do rio Tietê	Promover a compatibilidade entre os planos de cada UGRHI	PDC 1 e 2	45.000	75.000	167%	100%	Empreendimento FEHIDRO indicado pela Agência-SMT no âmbito das ações do grupo da vertente do rio Tietê. Os trabalhos iniciados no final de outubro/2024.
1.2. Planejamento e gestão de recursos hídricos	Verificar o atendimento às metas de, pelo menos, 02 Leis Específicas	Aplicação do MQUAL nas APRMs	Prioritário	2.500.000	0	0%	0%	No quadriênio 2020-2023, nenhuma ação foi indicada para essa temática. No entanto, desde 2017, a CETESB tem um projeto em andamento que mantém interface direta com outro empreendimento, também proposto pelo CBH-AT, e atualmente executado pelo Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC). Com a conclusão do mapeamento de uso e ocupação do solo pelo IGC, a CETESB terá acesso a uma base cartográfica atualizada para calibrar seu modelo matemático.
1.2. Planejamento e gestão de recursos hídricos	Realizar Plano de Sinalização e Identificação Visual, em pelo menos 01 APM/APRM	Elaboração de Plano de Sinalização e Identificação Visual dos Mananciais e dos Recursos Hídricos da BAT que subsidie a implantação da sinalização ambiental	PDC 1 e 2	1.000.000	522.032	52%	100%	Empreendimento contratado pelo Consórcio Intermunicipal do Grande ABC e já concluído.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
1.2. Planejamento e gestão de recursos hídricos	01 Programa de Educação Ambiental aprovado	Elaboração do Programa de Educação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	PDC 1 e 2	1.300.000	1.309.572	101%	100%	O empreendimento 2020-AT_COB-135 está em fase de execução com empresa contratada e trabalhos iniciados.
1.2. Planejamento e gestão de recursos hídricos	Desenvolver indicadores de drenagem em ao menos 4 sub-bacias	Estabelecimento de indicadores de drenagem representativos para a BAT, incorporando-os no Relatório de Situação	PDC 1 e 2	700.000	0	0%	0%	Não houve apresentação de projetos por tomadores nesta ação.
1.2. Planejamento e gestão de recursos hídricos	Realizar o mapeamento sistemático de toda a BAT e de uso e ocupação do solo de, no mínimo, 4 APRMs	Mapeamento cartográfico sistemático da bacia do Alto Tietê e de uso e ocupação do solo das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais	PDC 1 e 2	13.000.000	7.748.780	60%	100%	Empreendimento em execução pelo IGC. Atualmente em execução, o produto gerado aprimorará o MQUAL.
1.2. Planejamento e gestão de recursos hídricos	Identificar as áreas prioritárias para investimentos em recuperação da qualidade ambiental em pelo menos 01 sub-bacia	Mapeamento de áreas prioritárias para compensações ambientais e enriquecimento florestal em áreas de mananciais e APPs	PDC 1 e 2	3.000.000	870.510	29%	100%	Empreendimento indicado em 2021 para a Prefeitura de Taboão da Serra. O empreendimento está em execução.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
2.2. Outorga de direitos de uso dos recursos hídricos	Realizar ao menos 01 estruturação da fiscalização de poços irregulares e regularização de outorgas	Estruturação da fiscalização e de instrumentos para coibir a implantação de poços irregulares, sobretudo nas áreas com elevados índices de exploração das águas subterrâneas	PDC 1 e 2	2.750.000	0	0%	0%	Não houve apresentação de projetos por tomadores nesta ação.
2.2. Outorga de direitos de uso dos recursos hídricos	Atualizar e regularizar 95% do cadastro de usuários	Incentivo ao cadastro/outorga para usuários de recursos hídricos não cadastrados/outorgados, regularização dos usuários e manutenção de banco de dados atualizado e completo	PDC 1 e 2	5.250.000	0	0%	0%	Não houve apresentação de projetos por tomadores nesta ação.
2.3. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos	Implantar ou aprimorar ao menos 01 funcionalidade no Sistema de Cobrança, com vistas a integração	Integração do Sistema de Cobrança ao cadastro de outorgas e de licenciamento ambiental	PDC 1 e 2	1.000.000	0	0%	100%	Foi destinado recursos do CORHI para essa ação para todo o Estado de São Paulo.
2.5. Redes de Monitoramento e Sistemas de informação sobre recursos hídricos	Realizar ao menos 01 aprimoramento nas salas de situação	Aprimoramento de sala de situação para recebimento, armazenamento e acompanhamento dos dados de monitoramento e fiscalização da BAT	PDC 1 e 2	3.000.000	1.696.000	57%	100%	Empreendimento indicado ao antigo Departamento de Águas e Energia Elétrica (atual SP-Águas). Empreendimento 2020-AT_COB-118. Iniciou-se a execução em 27/10/2021 e encontra-se em fase de prestação de contas para liberação da 4ª parcela do recurso.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
2.5. Redes de Monitoramento e Sistemas de informação sobre recursos hídricos	Aprimorar ao menos 01 sistema de alerta	Estruturar sistemas públicos de alerta de qualidade e quantidade da água	PDC 1 e 2	1.000.000	7.334.000	733%	100%	Empreendimento indicado ao antigo Departamento de Águas e Energia Elétrica (atual SP-Águas) para aquisição de radares meteorológicos de alta precisão (2020-AT_COB-128). Atualmente está em fase de execução.
2.5. Redes de Monitoramento e Sistemas de informação sobre recursos hídricos	Operacionalizar o sistema quali-quantitativo integrado de monitoramento das águas superficiais em ao menos 1 sub- bacia	Implantação, aprimoramento e ampliação da rede de monitoramento integrado quali-quantitativo das águas superficiais da BAT	PDC 1 e 2	3.000.000	0	0%	0%	Não houve apresentação de projetos por tomadores nesta ação.
2.5. Redes de Monitoramento e Sistemas de informação sobre recursos hídricos	Implantar, aprimorar e ampliar a rede de águas superficiais em ao menos 1 sub-bacia	Implantação, aprimoramento e ampliação de rede de monitoramento de quantidade e qualidade das águas superficiais da BAT	PDC 1 e 2	6.600.000	5.113.867	77%	100%	4 empreendimentos indicados para a CETESB. O de monitoramento de SARS-CoV-2 e vírus entéricos (2020-AT_COB-126), o de avaliação de agrotóxicos e toxicidade no Sistema Produtor Alto Tietê (2021-AT_COB-143) e o de balneabilidade das praias da Guarapiranga e Billings (2020-AT_COB-98) estão em fase de execução. Já o empreendimento de aprimoramento da divulgação dos dados das redes de qualidade das águas (2023-AT-826) não foi iniciado.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
2.5. Redes de Monitoramento e Sistemas de informação sobre recursos hídricos	Implantar, aprimorar e ampliar a rede de águas subterrâneas em ao menos 1 sub-bacia	Implantação, aprimoramento e ampliação de rede de monitoramento de quantidade e qualidade de águas subterrâneas da BAT	PDC 1 e 2	4.200.000	0	0%	0%	Não houve apresentação de projetos por tomadores nesta ação.
2.5. Redes de Monitoramento e Sistemas de informação sobre recursos hídricos	Implantar, aprimorar e ampliar as redes de monitoramento em ao menos 1 sub-bacia	Implantação, aprimoramento e ampliação de rede de monitoramento integrado quali-quantitativo ou de quantidade ou de qualidade das águas superficiais e subterrâneas da BAT	PDC 1 e 2	3.000.000	0	0%	0%	Não houve apresentação de projetos por tomadores nesta ação.
2.5. Redes de Monitoramento e Sistemas de informação sobre recursos hídricos	Implantar e operacionalizar 01 Sistema (SIBAT), com site público disponível e dados atualizados	Sistema de Informações da BAT (SIBAT) - Concepção, estruturação, implantação e operacionalização de um sistema informatizado de suporte a decisão com bases e infraestrutura de dados, compartilhados ou não, abrangendo o Sistema de Gerenciamento de Informações (SGI) previsto nas leis específicas	PDC 1 e 2	8.000.000	0	0%	0%	Não houve apresentação de projetos por tomadores nesta ação.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
3.1 - Esgotamento sanitário	Aprimorar os sistemas de tratamento de esgoto em ao menos 01 sub-bacia	Aumento da capacidade de tratamento de esgotos, para a universalização do serviço	Prioritário	10.000.000	0	0%	0%	Não houve apresentação de projetos por tomadores nesta ação.
3.1 - Esgotamento sanitário	Melhoria no índice de efluente doméstico tratado da BAT, em relação ao efluente gerado, para 58,8%, ou seja, aumento de 7,7% no quadriênio	Elaboração de projetos (básicos e/ou executivos) e execução de obras para implantação de sistemas de coleta, transporte e tratamento de esgotos	Prioritário	48.500.000	11.968.765	25%	119%	4 empreendimentos em execução. De forma geral, foram realizados investimentos em sistemas públicos de esgotamento sanitário nos municípios de São Paulo, Embu das Artes e Vargem Grande Paulista. O índice de esgoto doméstico tratado na bacia em 2023 atingiu 60,3%, ou seja, um aumento de 9,2% no índice para o quadriênio.
3.1 - Esgotamento sanitário	Implementar sistema de esgotamento sanitário em ao menos 01 área de assentamento precário	Elaboração de projetos (básicos e/ou executivos) ou execução de obras de esgotamento sanitário vinculados à promoção da urbanização de assentamentos precários de interesse social em áreas de manancial	Prioritário	19.000.000	36.597.808	193%	300%	3 empreendimentos indicados para o município de Mogi das Cruzes e foram contemplados 3 assentamentos precários no distrito de Jundiapéba: Parque Varinhas, Nove de Julho e São Martinho.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
3.1 - Esgotamento sanitário	Implantar/substituir 1.000 Unidades de Saneamento Individual	Substituição das fossas rudimentares e outros métodos impróprios de esgotamento sanitário existentes por Unidades de Saneamento Individual nos núcleos isolados pouco adensados, com devido cadastramento e capacitação dos usuários	Prioritário	7.900.000	1.316.039	17%	7%	Empreendimento indicado para o município de Mairiporã (2023-AT_COB-160), com a implantação de 70 unidades de saneamento.
3.3 - Manejo e disposição de resíduos sólidos	Viabilização de alternativas de tratamento e manejo de resíduos sólidos domiciliares para redução de impactos nos recursos hídricos em ao menos 05 municípios	Implantação e ampliação de sistemas de coleta seletiva, tratamento (triagem, compostagem, transbordo, logística reversa, reciclagem) e de disposição final de resíduos sólidos domiciliares, nos casos em que há comprometimento dos recursos hídricos	Prioritário	15.000.000	10.126.762	68%	100%	7 empreendimentos indicados, sendo que 1 já foi cancelado. De forma geral, as indicações tinham como objetivo aumentar a coleta seletiva e construir centrais de triagem. Os municípios beneficiados foram: Itapeperica da Serra, Mogi das Cruzes, Guarulhos, Ribeirão Pires, Mauá e Salesópolis
3.4 - Intervenções em corpos d'água	Recuperar ou renaturalizar ao menos 05 córregos da BAT	Elaboração de projetos (básicos e/ou executivos) e execução de obras para a recuperação ou renaturalização de corpos hídricos, principalmente em áreas de mananciais	Prioritário	15.800.000	0	0%	0%	2 empreendimentos (2023-AT_COB-172) e (2023-AT_COB-174) indicados para o município de Salesópolis em 2023, porém ambos foram cancelados.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
4.2. Soluções baseadas na natureza	Implantar ações em ao menos 02 Unidades de Conservação com foco prioritário em proteção das águas	Implantação de ações previstas nos Planos de Manejo das Unidades de Conservação que resultem em benefícios à qualidade e quantidade das águas	Prioritário	6.500.000	0	0%	0%	Não houve apresentação de projetos por tomadores nesta ação.
4.2. Soluções baseadas na natureza	Recuperar ao menos 02 áreas, em suas funções de proteção dos recursos hídricos	Recomposição vegetal em APPs, várzeas e áreas de mananciais	Prioritário	15.500.000	0	0%	0%	O CBH-AT chegou a indicar dois empreendimentos nessa temática (2021-AT_COB-138) e (2022-AT_COB-147) para os municípios de Diadema e Santo André, respectivamente. Porém, ambos foram cancelados.
4.3. Proteção de mananciais	Verificar o atendimento às metas e avaliação da área de cobertura vegetal de, pelo menos, 02 APM/APRM	Acompanhamento dos indicadores de cobertura vegetal definidos pela legislação de mananciais	Prioritário	1.000.000	0	0%	0%	Não houve apresentação de projetos por tomadores nesta ação.
4.3. Proteção de mananciais	Implementar, em pelo menos 02 APRMs, o sistema integrado de fiscalização implementados em todas as áreas de mananciais da BAT	Estruturação e aplicação de sistemas integrados de fiscalização do uso do solo em áreas de mananciais, mediante parcerias entre o Estado e os municípios, conforme as Leis Específicas dos Mananciais e Resoluções da SIMA	Prioritário	11.000.000	17.628.597	160%	100%	Foram indicados dois projetos para essa ação: fiscalização ambiental na APRM-AJ (2020-AT_COB-129) e o empreendimento de estruturação dos Grupos de Fiscalização Integrada (GFIs) em todas as áreas de mananciais da bacia (2020-AT_COB-134). Os dois empreendimentos estão em execução.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
4.3. Proteção de mananciais	Realizar a sinalização e Identificação visual, em pelo menos 01 APM/APRM	Implementação do plano de sinalização e identificação visual das áreas de mananciais dos municípios do Grande ABC	Prioritário	2.000.000	1.993.829	100%	100%	Fase 1 de um empreendimento com esse objetivo (2023-AT_COB-159) indicado ao Consórcio Intermunicipal Grande ABC em 2023.
5.1. Controle de perdas em sistemas de abastecimento	Melhoria de 1% nos índices de perdas dos municípios da BAT	Execução de ações estruturais para redução de perdas no Sistema de Abastecimento Público (desde que previstas em Plano de Controle e Redução de Perdas)	Não prioritário	19.900.000	0	0%	0%	Não houve apresentação de projetos por tomadores nesta ação.
7.1. Ações estruturais de micro ou macrodrenagem para mitigação de inundações e alagamentos	Execução de obras para redução de ocorrências de eventos extremos de cheia em ao menos 3 sub-bacias	Elaboração de projetos (básicos e/ou executivos) e execução de obras previstas nos PDMATs	Prioritário	68.800.000	145.193.557	211%	133%	32 empreendimentos indicados, tanto estruturais como não estruturais, em diversas regiões da bacia. Desse total, até o momento 7 foram cancelados e 25 estão em execução, nas sub-bacias: Cabeceiras, Billings-Tamanduateí, Juqueri-Cantareira e Pinheiros-Pirapora.
8.1. Capacitação técnica em planejamento e gestão de recursos hídricos	Realizar ao menos 01 capacitação da população rural em boas práticas agrícolas	Curso de capacitação da população rural em técnicas de irrigação e boas práticas agrícolas no que se refere aos recursos hídricos	Não prioritário	1.000.000	0	0%	0%	Não houve indicação de empreendimentos.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
8.1. Capacitação técnica em planejamento e gestão de recursos hídricos	Realizar ao menos 01 capacitação sobre contaminação e geração de cargas difusas	Curso de capacitação em boas práticas agrícolas para redução da contaminação e geração de cargas difusas	Não prioritário	1.000.000	458.696	46%	100%	Empreendimento (2021-AT-821) indicado visando a capacitação dos produtores rurais na região da sub-bacia Cabeceiras
8.1. Capacitação técnica em planejamento e gestão de recursos hídricos	Capacitação dos 40 municípios da BAT em mudanças climáticas	Curso de capacitação para os municípios da bacia do Alto Tietê na identificação de vulnerabilidades e proposição de medidas de adaptação para prevenção dos efeitos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos	Não prioritário	1.500.000	1.590.180	106%	100%	3 empreendimentos indicados nessa temática. Desses, 2 foram indicados para a CETESB com um foco para toda a bacia. O terceiro, já concluído, foi realizado para os municípios do Grande ABC.
8.1. Capacitação técnica em planejamento e gestão de recursos hídricos	Capacitação de ao menos 45 entidades das instâncias do CBH-AT sobre gestão de recursos hídricos	Curso de capacitação técnica na aplicação integrada dos instrumentos de gestão de recursos hídricos	Não prioritário	1.400.000	0	0%	100%	Ação não financiada pelo CBH-AT, mas realizada tendo em vista os cursos de capacitação no âmbito do Programa Capacita SIGRH.

subPDC	Meta	Ação	Prioridade de execução cf. art. 2º delib. CRH 188/16	Recursos financeiros estimados para o quadriênio (R\$)	Recursos financeiros indicados (R\$)	% de execução financeira	% de execução física	Observações
8.2. Educação ambiental vinculada às ações dos planos de bacias hidrográficas	Campanha de conscientização em ao menos 01 município	Promoção de campanhas de conscientização da população quanto à necessidade de ligação à rede de esgotamento sanitário.	Não prioritário	1.800.000	0	0%	0%	Não houve indicação de projetos por tomadores nesta ação.
8.3. Comunicação social e difusão de informações relacionadas à gestão de recursos hídricos	Elaboração de 01 plano e implementação de programa de comunicação social na Bacia do Tietê	Elaborar ações de comunicação social para a Bacia do Tietê	Não prioritário	90.000	90.000	100%	100%	Repasse de recurso realizado para a Agência PCJ para execução da ação
TOTAL				325.625.000	289.462.720	89%		

8. AÇÕES PLANEJADAS PARA O QUADRIÊNIO 2024-2027

No dia 8 de novembro de 2023, ocorreu a 8ª reunião conjunta da Câmara Técnica de Planejamento e Articulação com as demais Câmaras Técnicas da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. O encontro teve como pauta principal a elaboração do Plano de Ação e Programa de Investimentos (PA/PI) para o quadriênio 2024-2027. A discussão desse tema se estendeu ao longo de várias reuniões, sendo concluída na 15ª reunião, realizada em 23 de janeiro de 2024. Todas as etapas contaram com ampla participação de representantes do Estado, municípios e sociedade civil.

A elaboração do PA/PI foi fundamentada nas ações previstas no Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, com a inclusão de novas propostas discutidas a partir dos diagnósticos e prognósticos apresentados pelo plano. Em 08 de fevereiro de 2024, a partir da Deliberação CBH-AT nº 173, o referido planejamento foi aprovado.

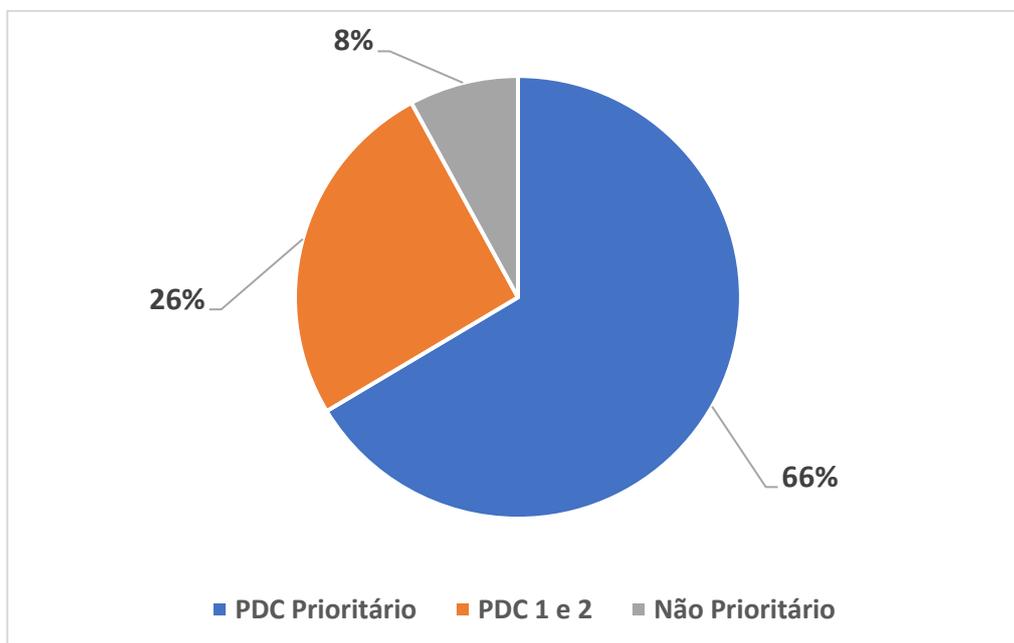
Estimado em mais de R\$ 11 bilhões, dos quais R\$ 270 milhões provenientes de recursos do FEHIDRO, o plano prevê a execução de diversas intervenções na bacia visando seu aprimoramento e a melhoria da gestão dos recursos hídricos.

Das 35 ações previstas com recursos do FEHIDRO, o Comitê estima que 9 sejam destinadas aos PDCs prioritários – PDC 3 (Qualidade das Águas), PDC 4 (Proteção dos Recursos Hídricos) e PDC 7 (Drenagem e Eventos Hidrológicos Extremos). Para os PDCs de suporte técnico e gerenciamento – PDC 1 (Bases Técnicas em Recursos Hídricos) e PDC 2 (Gerenciamento dos Recursos Hídricos), outras 20 ações. Por fim, 6 ações atenderão os PDCs considerados não prioritários – PDC 5 (Gestão da Demanda) e PDC 8 (Capacitação e Comunicação Social)¹⁴.

A Figura 48 ilustra a previsão de investimentos nesses PDCs para o quadriênio 2024-2027.

¹⁴ Os investimentos para o PDC 6 (Abastecimento e Segurança Hídrica) foram estabelecidos para ações Setoriais.

Figura 48 - Estimativa de indicação dos empreendimentos FEHIDRO para o quadriênio 2024-2027 (em R\$).



Fonte: elaborado por FABHAT, 2024

8.1. Ações retiradas do quadriênio 2024-2027

Após diversas reuniões, os membros do comitê chegaram a um consenso sobre a necessidade de excluir algumas ações originalmente previstas no Plano de Bacia. A Tabela 15 apresenta todas as ações retiradas do PA/PI 2024-2027, acompanhadas de suas respectivas justificativas.

Tabela 15 – Ações removidas do PAPI 2024-2024

SUBPDC	AÇÃO	JUSTIFICATIVA
1.1. - Legislação	Apoio à elaboração e implementação de leis municipais de obrigatoriedade de ligação à rede de esgotamento, quando esta estiver disponível, com ferramentas de fiscalização, notificação e de autuação.	Ação retirada. Conforme o § 5º, art. 45 da Lei nº 11.445/2007, entende-se que o novo marco legal já estabelece a obrigação do usuário de se conectar. Não entendemos que carece de regulamentação no âmbito dos municípios.
1.2. - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Identificação da população não atendida pela rede de esgotamento sanitário e proposição de soluções.	Retirada devido a semelhança com a ação já indicada de diagnóstico do saneamento rural.

SUBPDC	AÇÃO	JUSTIFICATIVA
1.2. - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Elaboração de estudo sobre mecanismos de estímulo à cadeia produtiva dos materiais recicláveis.	Aguardaremos os produtos obtidos no PGIRS-AT.
1.2. - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Avaliação das alternativas e viabilidade técnica para solucionar o aporte de cargas de nutrientes dos sistemas de esgotamento sanitário, com ênfase nos mananciais	O MQUAL já contempla essa ação e não faz sentido existir outra ação para mesma funcionalidade e mesmo resultado.
1.2. - Planejamento e gestão de recursos hídricos	Caracterização hidrogeológica de nascentes localizadas em parques e seu papel para a proteção e sustentabilidade hídrica das áreas preservadas	Ação a ser mais bem discutida nas reuniões da CTAS.
2.2. - Outorga de direitos de uso dos recursos hídricos	Implantação de medidas de proteção, restrição e controle do uso de águas subterrâneas	Ação a ser mais bem discutida nas reuniões da CTAS.
2.5 - Redes de Monitoramento e Sistemas de informação	Complementação da rede de monitoramento de quantidade e qualidade de águas subterrâneas, com base em estudos existentes	Ação contemplada/unificada na "Implantação, aprimoramento ou ampliação de rede de monitoramento de quantidade, qualidade e quali-quantitativo de águas subterrâneas da BAT".
2.5 -. Redes de Monitoramento e Sistemas de informação	Monitoramento de cargas difusas de poluição, transporte de sedimento, batimetria e qualidade de sedimentos	Ação retirada considerando o empreendimento FEHIDRO nº 2023-AT-828. Aguardar a finalização do empreendimento para verificar os resultados e proposta de novas ações.
2.5 -Redes de Monitoramento e Sistemas de informação	Implantação, aprimoramento e ampliação da rede de monitoramento integrado quali-quantitativo das águas superficiais da BAT	Ação contemplada/unificada na "Implantação, aprimoramento ou ampliação de rede de monitoramento de quantidade, qualidade ou quali-quantitativo das águas superficiais da BAT".
2.7 - Infraestrutura dos órgãos do CORHI e Agências de Bacias	Estruturação de equipe técnica e capacidade administrativa da FABHAT para tornar mais eficaz a	Diversas ações já são realizadas pela FABHAT e outras não são de sua atribuição. Aumento de

SUBPDC	AÇÃO	JUSTIFICATIVA
	captação, alocação e gestão de recursos.	equipe está no Plano de Trabalho da FABHAT.
4.2. - Soluções baseadas na natureza	Elaboração de procedimentos para orientar as ações de regularização fundiária e urbanização de favelas (trocar "favelas" por "núcleos urbanos informais consolidados") pelos municípios por meio do Programa de Recuperação de Interesse Social (PRIS) nas áreas de manancial, com a efetiva mobilização e sensibilização social	Após várias reuniões das Câmaras Técnicas em 2023 e início de 2024, não foi possível compreender a necessidade e o que seria efetivamente a ação. Discutir na próxima revisão do PAPI.
4.2. - Soluções baseadas na natureza	Elaboração de procedimentos para orientar as ações de regularização fundiária e urbanização de favelas (trocar "favelas" por "núcleos urbanos informais consolidados") pelos municípios por meio do Programa de Recuperação de Interesse Social (PRIS) nas áreas de manancial, com a efetiva mobilização e sensibilização social	Após várias reuniões das Câmaras Técnicas em 2023 e início de 2024, não foi possível compreender a necessidade e o que seria efetivamente a ação. Discutir na próxima revisão do PAPI
4.3 Proteção de mananciais	Implantação, manutenção e atualização de sinalização ambiental e de qualidade das águas	Ação excluída considerando que o empreendimento FEHIDRO da CFB de Estruturação dos GFIs prevê a instalação de placas nos mananciais.
4.3. Proteção de mananciais	Estruturação e aplicação de sistemas integrados de fiscalização do uso do solo em áreas de mananciais, mediante parcerias entre o Estado e os municípios, conforme as Leis Específicas dos Mananciais e Resoluções da SIMA	Considerando que os 3 empreendimentos FEHIDRO de Fiscalização para as áreas de mananciais (Imagens de satélite, ações de desfazimento e equipamentos GFIs ainda estão em execução, foi decidido pela não inserção da ação para 2024.
7.1. - Ações estruturais de micro ou macrodrenagem para mitigação de inundações e alagamentos	Manutenção e limpeza das galerias de águas pluviais	Representantes das CTs ficaram de acordo em não colocar recurso do FEHIDRO visto que o Fundo não tem verba suficiente para essa ação e a responsabilidade é dos municípios em realizar essa manutenção.
8.1. - Capacitação	Promoção de capacitação da	Ação foi financiada

SUBPDC	AÇÃO	JUSTIFICATIVA
técnica	população rural em técnicas de irrigação e boas práticas agrícolas no que se refere aos recursos hídricos	recentemente pelo comitê, com isso os representantes das CTs entenderam que não há necessidade de contemplar essa ação.
8.1. - Capacitação técnica	Capacitação para os municípios da Bacia do Alto Tietê na identificação de vulnerabilidades e proposição de medidas de adaptação para prevenção dos efeitos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos	Ação já financiada.
8.1. - Capacitação técnica	Curso de capacitação em boas práticas agrícolas para redução da contaminação e geração de cargas difusas	Ação retirada pois já foi contemplada na última deliberação em conjunto com a ação de boas práticas agrícolas e irrigação.
8.1. - Capacitação técnica	Capacitação da população rural e de núcleos isolados para operação e manutenção de fossas sépticas	Ação unificada com a de implantação de sistemas alternativos de esgotamento sanitário.
8.1. Capacitação técnica	Curso de capacitação: Transferência de conhecimento visando a gestão em águas subterrâneas no âmbito do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	Retirada, pois, o capacita SIGRH contemplará o tema.
8.2 - Educação ambiental vinculada às ações dos planos de bacias hidrográficas	Ações para a sensibilização, formação e mobilização da população considerando os riscos à saúde no que se refere a doenças e impactos relacionados à qualidade da água ou abastecimento público em área urbana ou rural, especialmente em áreas de mananciais.	Proposta de nova ação não aceita pelas CTs, tendo em vista que o foco é saúde pública e não recursos hídricos.
8.3 - Manejo e disposição de resíduos sólidos	Promover a educação ambiental para a minimizar a geração e incentivar a reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, vinculada aos impactos nos recursos hídricos e	A ação foi discutida com a Câmara Técnica de Educação Ambiental e os representantes responsáveis entraram em consentimento da exclusão da ação, por não haver interesse de

SUBPDC	AÇÃO	JUSTIFICATIVA
	seus reflexos na saúde pública.	colocar recurso para essa ação.
8.3. Comunicação social e difusão de informações	Municipalizar as metas de acordo com os indicadores dos ODS, nas suas respectivas bacias hidrográficas.	Propostas de nova ação pelo IPT, porém, não acatada pelos representantes das CTs.
8.3. Comunicação social e difusão de informações	Incentivo à implantação de programas de uso racional da água em edifícios públicos e privados	Ação retirada pois já contempla na ação do texto: "Incentivo ao uso racional, reuso e aproveitamento de águas pluviais em prédios públicos, indústrias, condomínios, centros comerciais e de serviços, conjuntos de habitação de interesse social e comunidades isoladas."

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 18 mar. 2005, Seção 1, p. 58-63.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 maio 2021.

CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2023. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2023/10/Inventario-Estadual-de-Residuos-Solidos-Urbanos-no-Estado-de-Sao-Paulo-2022.pdf>>. Acesso em: 30 de set. 2023

CETESB. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2022**. São Paulo, 2023. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2023/09/Relatorio-de-Qualidade-das-Aguas-Interiores-no-Estado-de-Sao-Paulo-2022.pdf>>. Acesso em 27 de set. 2023

CETESB. **Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo 2023**. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/wp-content/uploads/sites/13/2024/11/Boletim2023-guaSubterranea_Texto_061124.pdf>. Acesso em 11 de nov. 2024

CETESB. **Qualidade das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo 2023 - Apêndices**. São Paulo, 2024. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/publicacoes-e-relatorios/>>. Acesso em 11 de nov. 2024

CETESB. **Relação entre Carbono Orgânico Total e Demanda Bioquímica de Oxigênio na Avaliação da Qualidade das Águas dos Corpos Hídricos do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2024/04/Relacao-entre-Carbono-Organico-Total-e-Demanda-Bioquimica-de-Oxigenio-na-Avaliacao-da-Qualidade-das-Aguas-dos-Corpos-Hidricos-do-Estado-de-Sao-Paulo.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2024.

CRHI. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica - Roteiro para elaboração e fichas técnicas dos parâmetros**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/ckfinder/files/Roteiro_RS_ab2018.pdf>. Acesso em: 02 de set. 2023

SABESP. **Relatório de Sustentabilidade 2022**. São Paulo, 2023. Disponível em: <<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/9e47ee51-f833-4a23-af98-2bac9e54e0b3/c69974d8-f3f1-d037-f5de-b5e509f74560?origin=1>>. Acesso: 25 de set. 2023



SÃO PAULO. **Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo, 1991. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html#:~:text=Estabelece%20normas%20de%20orienta%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0,de%20Gerenciamento%20de%20Recursos%20H%C3%ADdricos>>. Acesso: 25 de set. 2023

SÃO PAULO. **Lei nº 16.337, de 14 de dezembro de 2016**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas. São Paulo, 2016. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2016/lei-16337-14.12.2016.html>>. Acesso: 25 de set. 2023

SISTEMA INFOÁGUAS. São Paulo: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), 2024. Disponível em: <https://sistemainfoaguas.cetesb.sp.gov.br>. Acesso: 12 de nov de 2024.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Observando o Tietê 2023**. Disponível em: <<https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2023/09/SOSMA-2023-Observando-o-Tietê.pdf>>. Acesso: 23 de out. 2023



ANEXO

Chuva acumulada mensal - Sub-bacias Alto Tietê

JANEIRO

Chuva Mensal (mm)	Cabeceiras	Cotia /Guarapiranga	Penha /Pinheiros	Pinheiros / Pirapora	Juqueri / Cantareira	Billings / Tamanduateí	Alto Tietê
jan/2010	356,1	460,4	430,5			547,4	438,7
jan/2011	270,6	447,4	377,5			405,0	365,5
jan/2012	272,3	313,7	301,8		225,4	309,7	300,4
jan/2013	208,7	135,8	154,8	153,1	126,4	190,1	168,7
jan/2014	131,2	195,8	165,9	124,8	109,2	197,5	169,7
jan/2015	105,0	184,7	180,3	137,3	110,4	200,8	174,9
jan/2016	198,5	167,6	174,9	163,1	71,4	140,8	167,9
jan/2017	244,7	353,2	322,1	297,5	348,0	281,8	306,4
jan/2018	189,2	143,8	191,9	168,7	170,8	170,1	182,1
jan/2019	204,1	190,1	259,2	202,7	229,8	235,3	240,4
jan/2020	213,7	174,8	241,6	175,0	159,3	179,2	216,2
jan/2021	214,6	259,4	216,7	211,1	140,8	163,3	206,6
jan/2022	234,5	369,6	339,6	327,0	343,6	281,3	319,9
jan/2023	143,3	213,1	214,5	230,7	242,4	216,7	209,6
Min	105,0	135,8	154,8	124,8	71,4	140,8	167,9
Média	218,7	261,3	258,2	196,0	185,0	254,0	250,6
Máx	356,1	460,4	430,5	327,0	348,0	547,4	438,7
Desvio percentual (Chuva/Média)	-34,5%	-18,4%	-16,9%	17,7%	31,0%	-14,7%	-16,4%

Chuva acumulada mensal - Sub-bacias Alto Tietê

FEVEREIRO

Chuva Mensal (mm)	Cabeceiras	Cotia /Guarapiranga	Penha /Pinheiros	Pinheiros / Pirapora	Juqueri / Cantareira	Billings / Tamanduateí	Alto Tietê
fev/2010	157,4	202,4	252,0			299,6	238,7
fev/2011	114,8	109,2	208,2			230,7	192,9
fev/2012	95,8	236,7	203,0	97,4	120,0	176,3	179,2
fev/2013	169,5	184,9	258,5	185,6	161,2	295,4	246,3
fev/2014	68,6	165,7	124,5	96,4	85,6	88,6	111,6
fev/2015	240,2	301,8	227,1	151,1	169,4	224,4	229,0
fev/2016	183,8	266,2	237,9	161,6	150,8	260,8	234,4
fev/2017	86,5	110,9	136,0	123,0	136,4	138,4	129,0
fev/2018	49,8	83,9	64,9	40,3	22,4	79,6	66,3
fev/2019	310,4	280,7	338,7	324,0	283,4	301,4	322,3
fev/2020	280,1	253,4	372,9	425,8	309,2	337,4	348,7
fev/2021	211,6	232,7	209,3	157,8	198,6	254,2	218,4
fev/2022	84,2	99,2	82,9	53,2	33,2	74,5	80,5
fev/2023	291,5	215,5	340,3	248,8	267,2	360,5	327,0
Min	49,8	83,9	64,9	40,3	22,4	74,5	66,3
Média	157,9	194,4	208,9	165,1	151,8	212,4	199,8
Máx	310,4	301,8	372,9	425,8	309,2	337,4	348,7
Desvio percentual (Chuva/Média)	84,6%	10,8%	62,9%	50,7%	76,0%	69,7%	63,7%

Chuva acumulada mensal - Sub-bacias Alto Tietê

MARÇO

Chuva Mensal (mm)	Cabeceiras	Cotia /Guarapiranga	Penha /Pinheiros	Pinheiros / Pirapora	Juqueri / Cantareira	Billings / Tamanduateí	Alto Tietê
mar/2010	162,7	148,4	177,3			160,0	168,4
mar/2011	128,4	77,3	116,1			118,3	115,9
mar/2012	90,1	131,4	139,7	113,6	81,0	101,7	118,9
mar/2013	136,8	164,9	177,9	168,2	200,4	159,3	166,5
mar/2014	120,0	290,7	215,9	170,3	96,2	187,5	200,8
mar/2015	119,5	223,4	238,4	207,5	245,2	223,2	219,6
mar/2016	186,6	192,2	191,8	179,6	219,2	151,8	182,6
mar/2017	107,4	123,4	114,5	127,5	150,8	177,1	129,2
mar/2018	157,1	187,6	212,0	150,4	127,6	178,5	193,3
mar/2019	201,6	228,0	270,6	187,2	132,6	281,0	256,9
mar/2020	79,7	85,1	85,3	66,3	32,6	59,6	77,5
mar/2021	159,4	125,1	159,8	90,5	92,6	144,3	150,0
mar/2022	184,0	238,0	239,4	174,1	189,4	238,4	230,8
mar/2023	135,0	208,8	200,9	187,3	226,6	238,5	203,2
Min	79,7	77,3	85,3	66,3	32,6	59,6	77,5
Média	141,0	170,4	179,9	148,6	142,5	167,7	170,0
Máx	201,6	290,7	270,6	207,5	245,2	281,0	256,9
Desvio percentual (Chuva/Média)	-4,3%	22,5%	11,7%	26,0%	59,0%	42,2%	19,5%

Chuva acumulada mensal - Sub-bacias Alto Tietê

ABRIL

Chuva Mensal (mm)	Cabeceiras	Cotia /Guarapiranga	Penha /Pinheiros	Pinheiros / Pirapora	Juqueri / Cantareira	Billings / Tamanduateí	Alto Tietê
abr/2010	149,8	103,6	104,3			120,9	118,9
abr/2011	80,4	87,7	106,6			83,7	94,1
abr/2012	72,4	109,0	119,3	126,1	127,0	113,5	111,1
abr/2013	68,8	75,8	72,7	74,9	81,8	92,7	78,1
abr/2014	85,4	56,1	77,1	60,6	63,2	71,1	73,9
abr/2015	78,1	30,9	52,4	58,4	74,2	54,7	54,5
abr/2016	7,0	19,4	4,2	13,6	2,6	3,7	5,9
abr/2017	90,2	105,7	122,6	124,7	123,2	146,8	123,5
abr/2018	69,0	46,9	41,9	14,8	15,6	63,1	48,2
abr/2019	119,5	83,3	137,3	159,6	134,2	107,7	126,4
abr/2020	5,5	7,3	6,3	7,4	8,2	3,2	5,6
abr/2021	46,9	59,8	49,6	37,0	39,0	50,2	49,5
abr/2022	83,9	22,5	32,5	43,5	18,6	34,2	37,1
abr/2023	122,2	98,7	93,0	125,8	96,8	102,5	99,5
Min	5,5	7,3	4,2	7,4	2,6	3,2	5,6
Média	73,6	62,2	71,3	65,5	62,5	72,7	71,3
Máx	149,8	109,0	137,3	159,6	134,2	146,8	126,4
Desvio percentual (Chuva/Média)	66,0%	58,8%	30,4%	92,0%	54,9%	40,9%	39,5%

Chuva acumulada mensal - Sub-bacias Alto Tietê

MAIO

Chuva Mensal (mm)	Cabeceiras	Cotia /Guarapiranga	Penha /Pinheiros	Pinheiros / Pirapora	Juqueri / Cantareira	Billings / Tamanduateí	Alto Tietê
mai/2010	76,5	67,4	54,9			77,3	65,9
mai/2011	36,1	19,2	19,6		15,0	22,6	22,4
mai/2012	39,5	49,7	58,1	63,0	51,6	46,6	51,9
mai/2013	29,6	29,5	32,2	32,3	30,8	31,8	31,5
mai/2014	29,7	65,3	48,0	39,7	27,2	43,1	45,8
mai/2015	62,4	59,0	43,4	48,8	52,6	57,9	50,3
mai/2016	87,1	89,2	105,9	111,8	92,0	112,4	104,2
mai/2017	96,0	106,2	127,3	137,2	133,4	114,3	120,2
mai/2018	14,2	13,9	13,7	8,8	15,4	17,4	14,4
mai/2019	66,2	54,5	64,5	42,9	44,0	76,1	65,3
mai/2020	17,1	10,7	13,2	10,3	14,4	14,0	13,5
mai/2021	36,9	46,7	41,4	42,7	31,4	41,4	41,3
mai/2022	54,8	43,5	45,9	50,4	51,8	37,7	45,1
mai/2023	42,9	24,8	23,2	28,4	10,0	20,7	24,6
Min	14,2	10,7	13,2	8,8	14,4	14,0	13,5
Média	49,7	50,4	51,4	53,4	46,6	53,3	51,7
Máx	96,0	106,2	127,3	137,2	133,4	114,3	120,2
Desvio percentual (Chuva/Média)	-13,6%	-50,7%	-54,9%	-46,8%	-78,6%	-61,1%	-52,4%

Chuva acumulada mensal - Sub-bacias Alto Tietê

JUNHO

Chuva Mensal (mm)	Cabeceiras	Cotia /Guarapiranga	Penha /Pinheiros	Pinheiros / Pirapora	Juqueri / Cantareira	Billings / Tamanduateí	Alto Tietê
jun/2010	19,5	19,8	12,6			15,1	15,0
jun/2011	42,5	59,2	51,1		56,8	51,7	50,7
jun/2012	103,6	150,6	149,2	164,7	145,2	113,8	134,3
jun/2013	76,5	107,8	118,0	130,7	123,2	96,2	107,6
jun/2014	8,8	19,7	14,6	10,7	9,2	21,7	15,9
jun/2015	34,4	20,2	19,2	14,8	15,0	29,3	22,8
jun/2016	135,9	154,4	162,5	170,8	135,8	144,0	155,2
jun/2017	61,1	84,7	83,4	99,4	79,6	68,3	78,5
jun/2018	15,5	21,5	14,8	15,3	19,8	19,2	16,4
jun/2019	43,6	36,3	43,0	47,4	37,8	39,0	41,8
jun/2020	96,9	109,8	113,2	112,1	120,6	93,5	106,9
jun/2021	14,7	13,0	14,5	17,7	24,8	16,8	15,1
jun/2022	19,5	33,0	27,0	23,0	21,6	32,6	27,7
jun/2023	29,8	52,5	43,2	53,6	45,8	48,2	44,2
Min	8,8	13,0	12,6	10,7	9,2	15,1	15,0
Média	51,7	63,8	63,3	73,3	65,8	57,0	60,6
Máx	135,9	154,4	162,5	170,8	145,2	144,0	155,2
Desvio percentual (Chuva/Média)	-42,5%	-17,7%	-31,8%	-26,9%	-30,4%	-15,4%	-27,2%

Chuva acumulada mensal - Sub-bacias Alto Tietê

JULHO

Chuva Mensal (mm)	Cabeceiras	Cotia /Guarapiranga	Penha /Pinheiros	Pinheiros / Pirapora	Juqueri / Cantareira	Billings / Tamanduateí	Alto Tietê
jul/2010	66,2	82,0	59,4		0,0	76,7	65,9
jul/2011	5,0	4,8	2,2	6,4	5,6	4,0	3,5
jul/2012	37,6	61,3	54,3	50,5	49,0	61,7	54,7
jul/2013	64,5	64,5	69,3	66,0	74,4	62,9	66,6
jul/2014	25,2	24,3	27,6	29,3	25,6	32,7	28,4
jul/2015	52,2	91,7	74,0	74,6	172,2	74,6	74,5
jul/2016	5,9	5,8	6,3	7,5	12,8	8,4	6,8
jul/2017	6,6	0,7	0,9	1,5	3,8	4,9	2,4
jul/2018	12,6	13,2	16,2	14,3	12,0	14,5	15,1
jul/2019	91,5	86,4	107,0	111,0	101,0	78,2	97,7
jul/2020	10,7	8,5	9,1	10,6	15,8	9,5	9,5
jul/2021	27,0	32,5	32,1	32,6	34,6	34,3	32,2
jul/2022	10,2	6,7	7,1	9,8	8,8	6,7	7,4
jul/2023	9,7	10,3	7,5	8,4	8,4	10,9	8,7
Min	5,0	0,7	0,9	1,5	0,0	4,0	2,4
Média	31,9	37,1	35,8	34,5	39,7	36,1	35,7
Máx	91,5	91,7	107,0	111,0	172,2	78,2	97,7
Desvio percentual (Chuva/Média)	-69,5%	-72,3%	-79,0%	-75,8%	-78,8%	-69,8%	-75,8%

Chuva acumulada mensal - Sub-bacias Alto Tietê

AGOSTO

Chuva Mensal (mm)	Cabeceiras	Cotia /Guarapiranga	Penha /Pinheiros	Pinheiros / Pirapora	Juqueri / Cantareira	Billings / Tamanduateí	Alto Tietê
ago/2010	3,8	2,4	0,9			5,1	2,7
ago/2011	21,9	50,1	31,3	16,6	26,4	38,7	33,5
ago/2012	7,4	0,8	0,4	1,3	4,4	2,2	1,9
ago/2013	5,3	5,6	6,3	5,5	6,4	8,7	6,7
ago/2014	23,9	26,3	23,4	26,9	22,0	26,3	24,6
ago/2015	21,5	20,4	22,4	23,0	25,0	20,7	21,9
ago/2016	41,1	59,2	56,7	67,5	58,0	52,3	54,8
ago/2017	45,2	63,5	55,5	52,0	51,0	67,2	57,4
ago/2018	44,2	40,0	43,5	49,2	50,8	40,3	43,0
ago/2019	10,7	8,7	4,8	3,9	3,8	12,3	7,2
ago/2020	45,9	59,2	62,0	51,7	66,6	66,0	60,6
ago/2021	28,2	37,0	32,0	29,1	34,9	45,5	32,1
ago/2022	38,0	39,3	32,2	36,4	33,0	39,2	34,9
ago/2023	40,7	33,2	29,0	27,6	24,8	34,7	31,4
Min	3,8	0,8	0,4	1,3	3,8	2,2	1,9
Média	25,9	31,7	28,6	30,2	31,9	32,7	29,3
Máx	45,9	63,5	62,0	67,5	66,6	67,2	60,6
Desvio percentual (Chuva/Média)	57,0%	4,7%	1,6%	-8,7%	-22,2%	6,1%	7,2%

Chuva acumulada mensal - Sub-bacias Alto Tietê

SETEMBRO

Chuva Mensal (mm)	Cabeceiras	Cotia /Guarapiranga	Penha /Pinheiros	Pinheiros / Pirapora	Juqueri / Cantareira	Billings / Tamanduateí	Alto Tietê
set/2010	42,2	72,2	73,7			74,3	66,5
set/2011	19,5	15,9	24,3	1,8	11,6	17,5	20,3
set/2012	17,8	21,7	16,6	18,5	24,2	22,1	19,0
set/2013	35,4	71,7	67,3	68,6	55,0	55,3	60,8
set/2014	89,3	58,7	58,4	53,7	37,8	72,4	64,7
set/2015	132,7	162,6	177,3	181,6	123,6	176,8	171,5
set/2016	25,5	25,2	26,9	28,9	25,0	33,0	28,0
set/2017	15,0	13,9	11,2	12,9	13,4	11,1	11,8
set/2018	49,1	51,6	63,2	87,4	73,0	56,4	60,7
set/2019	52,9	59,2	70,5	66,9	58,0	66,7	66,8
set/2020	16,9	13,7	14,0	12,4	18,6	18,6	15,3
set/2021	19,6	17,1	23,4	19,7	23,4	16,4	21,0
set/2022	81,3	123,7	125,1	110,6	140,2	146,4	122,4
set/2023	59,4	67,0	69,3	89,8	97,4	71,5	69,2
Min	15,0	13,7	11,2	1,8	11,6	11,1	11,8
Média	45,9	54,4	57,8	55,2	50,3	59,0	56,1
Máx	132,7	162,6	177,3	181,6	140,2	176,8	171,5
Desvio percentual (Chuva/Média)	29,4%	23,1%	19,8%	62,6%	93,6%	21,1%	23,4%

Chuva acumulada mensal - Sub-bacias Alto Tietê

OUTUBRO

Chuva Mensal (mm)	Cabeceiras	Cotia /Guarapiranga	Penha /Pinheiros	Pinheiros / Pirapora	Juqueri / Cantareira	Billings / Tamanduateí	Alto Tietê
out/2010	65,0	73,4	60,7			68,2	63,9
out/2011	82,6	141,6	125,4	162,0	154,2	105,9	116,3
out/2012	64,8	66,3	72,9	81,0	81,0	60,6	68,5
out/2013	79,7	109,3	106,4	98,2	99,6	88,7	98,6
out/2014	15,9	22,4	10,9	15,9		12,9	13,1
out/2015	77,0	105,1	85,8	83,2	95,6	69,4	82,8
out/2016	123,2	73,9	91,1	109,2	96,4	76,5	91,1
out/2017	92,6	93,4	118,8	95,5	87,0	137,4	116,9
out/2018	129,1	136,9	130,9	138,4	144,4	120,0	129,3
out/2019	43,4	18,9	33,1	31,3	12,0	26,8	31,5
out/2020	75,0	127,7	139,8	129,2	98,0	109,2	124,4
out/2021	96,2	125,3	137,1	122,6	117,6	132,3	130,9
out/2022	80,4	96,0	103,5	88,1	117,0	106,3	101,0
out/2023	211,5	257,2	257,5	254,1	273,0	226,7	246,8
Min	15,9	18,9	10,9	15,9	12,0	12,9	13,1
Média	78,8	91,6	93,6	96,2	100,3	85,7	89,9
Máx	129,1	141,6	139,8	162,0	154,2	137,4	130,9
Desvio percentual (Chuva/Média)	168,3%	180,9%	175,2%	164,1%	172,3%	164,6%	174,6%

Chuva acumulada mensal - Sub-bacias Alto Tietê

NOVEMBRO

Chuva Mensal (mm)	Cabeceiras	Cotia /Guarapiranga	Penha /Pinheiros	Pinheiros / Pirapora	Juqueri / Cantareira	Billings / Tamanduateí	Alto Tietê
nov/2010	78,2	96,8	84,2			82,3	82,7
nov/2011	105,1	93,5	94,9	121,4	115,6	79,3	92,5
nov/2012	76,7	125,7	121,2	100,2	133,4	79,6	104,1
nov/2013	92,0	154,6	130,8	115,8	163,6	152,4	133,8
nov/2014	97,6	111,5	137,4	135,1		87,8	118,3
nov/2015	151,6	227,9	226,3	215,5	205,6	212,6	215,6
nov/2016	135,0	108,0	142,7	105,0	125,6	160,6	141,3
nov/2017	169,3	144,8	173,8	158,1	151,8	197,0	175,4
nov/2018	98,4	106,7	94,1	102,6	82,6	109,2	99,1
nov/2019	110,9	109,4	113,2	95,0	139,2	92,4	107,6
nov/2020	112,6	80,4	102,9	110,3	83,0	105,7	103,1
nov/2021	50,5	115,7	84,3	87,5	68,4	109,1	88,0
nov/2022	103,3	194,7	156,3	155,5	134,4	142,0	150,9
nov/2023	113,9	162,2	150,4	158,6	136,4	144,8	146,9
Min	50,5	80,4	84,2	87,5	68,4	79,3	82,7
Média	106,2	128,4	127,9	125,2	127,6	123,9	124,0
Máx	169,3	227,9	226,3	215,5	205,6	212,6	215,6
Desvio percentual (Chuva/Média)	7,2%	26,3%	17,6%	26,7%	6,9%	16,9%	18,5%

Chuva acumulada mensal - Sub-bacias Alto Tietê

DEZEMBRO

Chuva Mensal (mm)	Cabeceiras	Cotia /Guarapiranga	Penha /Pinheiros	Pinheiros / Pirapora	Juqueri / Cantareira	Billings / Tamanduateí	Alto Tietê
dez/2010	251,8	266,8	229,8			258,4	242,8
dez/2011	146,1	120,4	144,8	103,2	43,2	172,9	148,0
dez/2012	274,6	265,1	279,0	247,2	270,2	258,2	269,8
dez/2013	77,6	105,4	87,3	56,8	36,6	76,8	82,9
dez/2014	182,3	257,5	200,8	142,9	159,4	186,6	197,0
dez/2015	226,5	221,1	189,1	166,8	113,6	139,5	182,9
dez/2016	131,0	92,1	117,8	134,6	144,8	134,7	122,0
dez/2017	107,9	116,4	135,8	121,1	89,0	124,1	127,7
dez/2018	128,1	150,9	163,7	208,5	195,8	114,1	150,4
dez/2019	145,9	103,0	153,9	109,3	134,2	85,1	132,0
dez/2020	220,3	227,7	223,2	179,5	232,2	185,2	212,9
dez/2021	142,5	134,0	148,9	178,7	119,0	154,9	149,5
dez/2022	142,3	253,8	207,8	247,4	222,4	173,5	199,8
dez/2023	53,0	58,3	94,5	55,7	42,2	86,4	82,1
Min	77,6	92,1	87,3	56,8	36,6	76,8	82,9
Média	167,5	178,0	175,5	158,0	146,7	158,8	170,6
Máx	274,6	266,8	279,0	247,4	270,2	258,4	269,8
Desvio percentual (Chuva/Média)	-68,4%	-67,3%	-46,2%	-64,7%	-71,2%	-45,6%	-51,9%