



Licenciamento, Planejamento
e Assessoria Ambiental

LEVANTAMENTO DE DADOS

INDICADORES AMBIENTAIS

Relatório II

Qualidade e Disponibilidade Hídrica

PROJETO

Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

EMPREENDIMENTO

2019-BT-698

CONTRATO

367/2019

JULHO DE 2021
ARAÇATUBA – SP



Financiamento
FEHIDRO

Colegiado
CBH-BT

Tomador
ASSENAP

Execução
Oikos



Licenciamento, Planejamento
e Assessoria Ambiental

EQUIPE TÉCNICA

ADRIANA DE CASTRO SILVA

Formação/Especialização: Ecologia/Saneamento Ambiental

Coordenação

Concepção e Revisão do Relatório

THAIS IACKSTET

Formação/Especialização: Engenheira Ambiental/Docência Ens. Sup.

Supervisão

Concepção e Elaboração do Relatório

THIAGO IACKSTET BARBOSA

Formação: Téc. Seg.do Trabalho/ Cursando - Eng. da Computação

Participação

Levantamento e Compilação de Dados

1.0 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente relatório, apresenta, analisa e relaciona dados acerca da disponibilidade hídrica, da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê.

O quadro 01, evidencia os indicadores abordados no presente levantamento e que serão retratados nos próximos tópicos deste documento.

Quadro 01: Indicadores por abordagem.

ABORDAGEM	INDICADORES	
Disponibilidade Quantitativa dos Recursos Hídricos	Disponibilidade Hídrica - Per Capita	
	Demanda Hídrica	Demanda de Água Por Tipo de Uso
		Demanda de Água Superficial e Subterrânea
	Balanço - Demanda x Disponibilidade	
Qualidade das Águas Superficiais	Pontos de Amostragem e Redes de Monitoramento	
	IQA - Índice de Qualidade da Água	
	IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público	
	IVA - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática	
IET - Índice do Estado Trófico		
Qualidade das Águas Subterrâneas	IPAS - O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

2.0 DISPONIBILIDADE HÍDRICA

O presente capítulo expõe características da UGRHI 19 (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Baixo Tietê), assim como apresenta as sub

regiões da bacia, demonstrando através de gráficos e tabelas a disponibilidade e demanda dos recursos hídricos por quadriênios.

A elaboração deste documento ocorreu por meio de levantamento de dados, provenientes dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê e do Estado de São Paulo, dos Planos da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê, Planos Estaduais de Recursos Hídricos, disponíveis no Portal Sigrh - Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo e do DATAGEO - Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo.

2.1 CARACTERIZAÇÃO

2.1.1 Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixo Tietê - UGRHI 19

LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

Quadro 02: Lista de municípios do CBT-BT.

Município			
1	Alto Alegre	22	Macaubal
2	Andradina	23	Magda
3	Araçatuba	24	Mirandópolis
4	Avanhandava	25	Monções
5	Barbosa	26	Murutinga do Sul
6	Bento de Abreu	27	Nipoã
7	Bilac	28	Nova Castilho
8	Birigui	29	Nova Luzitânia
9	Braúna	30	Penápolis
10	Brejo Alegre	31	Pereira Barreto
11	Buritama	32	Planalto
12	Castilho	33	Poloni
13	Coroados	34	Promissão
14	Gastão Vidigal	35	Rubiácea
15	Glicério	36	Santo Antônio do Aracanguá
16	Guaraçai	37	Sud Mennucci
17	Guararapes	38	Turiúba
18	Itapura	39	Ubarana
19	José Bonifácio	40	União Paulista

20	Lavínia	41	Valparaíso
21	Lourdes	42	Zacarias

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

As tabelas a seguir apresentam as características da UGRHI 19 (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Baixo Tietê) nos anos de 1990 (anterior a instalação do CBH-BT), 2004 e 2019.

Tabela 01: Características Gerais da UGRHI 19 (1990).

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UNIDADE HIDROGRÁFICA - BAIXO TIETÊ			
REFERÊNCIA - ANO 1990			
População PERH, 1990	Total (1990)		Urbana (1990)
	560.000 hab.		88.03%
Área	Área de Drenagem PERH,1990		
	15.347 km ²		
Principais Rios e Reservatórios PERH, 1990	<ul style="list-style-type: none"> • Rios: Tietê, Paraná; • Reservatórios: Três Irmãos 		
Aquíferos PERH, 1990	Botucatu, Basalto e Bauru.		
Principais Mananciais Superficiais	<i>Indisponível</i>		
Disponibilidade Hídrica Superficial PERH, 1990	Vazão Média (Q_{Médio})	Vazão Mínima (Q_{7,10})	Vazão Q_{95%}
	111 m ³ /s	26 m ³ /s	35 m ³ /s
Disponibilidade Hídrica Subterrânea	Reserva Explotável		
	<i>Indisponível</i>		

LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

Tabela 02: Características Gerais da UGRHI 19 (2004).

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 19 REFERÊNCIA - ANO 2004			
População PERH, 2004	Total (2004)		Rural (2004)
	681.498 hab.		7.44%
Área	Área de Drenagem PERH, 2004		
	15.588 km ²		
Principais Rios e Reservatórios PERH, 2004	<ul style="list-style-type: none"> • Rios: Tietê, Paraná; • Ribeirões: Baguaçu e Lageado; • Reservatórios: Três Irmãos. 		
Aquíferos Livres PERH, 2004	Bauru e Serra Geral.		
Principais Mananciais Superficiais PERH, 2004	<ul style="list-style-type: none"> • Nascentes do Córrego do Baixote; • Ribeirões Lajeado e Baguaçu. 		
Disponibilidade Hídrica Superficial PERH, 2004	Vazão Média (Q _{Médio})	Vazão Mínima (Q _{7,10})	Vazão Q _{95%}
	113 m ³ /s	27 m ³ /s	36 m ³ /s
Disponibilidade Hídrica Subterrânea PERH, 2004	Reserva Explotável		
	12,2 m ³ /s		

Tabela 03: Características Gerais da UGRHI 19 (2019).

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA UGRHI 19 REFERÊNCIA - ANO 2019			
População SEADE, 2019	Total (2019)		Rural (2019)
	798.636 hab.		7,2%
Área	Área de Drenagem PERH, 2006		

	15.588 km ²		
Principais Rios e Reservatórios CBH-BT, 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Rios: Tietê, Paraná, Água Fria, das Oficinas, dos Patos; • Ribeirões: Santa Bárbara, dos Ferreiros, Mato Grosso, Lajeado, Baguaçu, Córrego dos Baixotes; • Reservatórios: Usina Três Irmãos e Usina Nova Avanhandava. Estes reservatórios integram a Hidrovia Tietê-Paraná. 		
Aquíferos Livres CETESB, 2016	Bauru e Serra Geral.		
Principais Mananciais Superficiais CBH-BT, 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Nascentes do Ribeirão Ponte Nova, do Córrego do Baixote; • Ribeirões Lajeado e Baguaçu. 		
Disponibilidade Hídrica Superficial São Paulo 2006	Vazão Média (Q_{Médio})	Vazão Mínima (Q_{7,10})	Vazão Q_{95%}
	113 m ³ /s	27 m ³ /s	36 m ³ /s
Disponibilidade Hídrica Subterrânea São Paulo, 2006	Reserva Explotável		
	9 m ³ /s		

Através das tabelas é possível observar uma evolução no detalhamento de informações acerca da Bacia do Baixo Tietê, visível ao comparar os dados quantitativos populacionais e a descrição de informações quanto a situação dos principais rios, reservatórios e mananciais. Sobretudo vale destacar, a necessidade de um aprofundamento e atualização das informações, bem como a implementação de novos estudos para inserção de dados por ora inexistentes, conforme complementa o quadro 03 do presente relatório, que expõe o Plano de Ações e Programa de Investimentos – PA/PI, relativo ao período 2020/2023 da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê, aprovado pela Deliberação CBH-BT nº 180/2020 de 30/07/2020.

2.1.2 UGRHI 19 - Sub bacias

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Baixo Tietê, está subdividida em seis regiões hidrográficas, descritas conforme a tabela 04 e apresentadas na subseqüência.

Tabela 04: Sub bacias da UGRHI 19.

UGRHI 19 – Baixo Tietê			
Código	Sub-Bacia	Área de Drenagem (km²)	Municípios
A	Cór. Pendenga	214,89	Castilho
B	Rib. do Moinho	749,30	Murutinga do Sul / Guaraçai / Mirandópolis / Castilho / Andradina
C	Cór. do Abrigo	391,04	Castilho
D	Cór. da Onça	215,41	Itapura
110	Cór. Timboré	364,75	Andradina / Itapura
120	Rib. Três Irmãos	529,67	Guaraçai / Andradina
131	Cór. Macaé	320,14	Andradina / Pereira Barreto
132	Rib. Trav. Grande	324,16	Mirandópolis / Pereira Barreto / Andradina
133	Cór. Santista	373,15	Pereira Barreto
134	Rib. Do Cotovelo	209,37	Mirandópolis / Pereira Barreto
135	Cór. do Osório	591,87	Sud Menucci / Pereira Barreto
140	Rib. Água Fria	585,70	Mirandópolis / Lavínia / Pereira Barreto
150	Rib. Do Barreiro	327,80	Sto. Antônio do Aracanguá / Araçatuba
160	Rib. Água Parada	548,99	Valparaíso / Araçatuba / Guararapes

LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

170	Rib. Das Cruzes	478,72	Sto. Antônio do Aracanguá / Araçatuba
180	Rib. Lambari	420,42	Sto. Antônio do Aracanguá
190	Cór. Aracanguá	315,44	Sto. Antônio do Aracanguá / Araçatuba / Guararapes
200	Rib. Azul ou Aracanguá	925,19	Bento de Abreu / Rubiácea / Guararapes / Araçatuba
300	Cór. das Éguas	139,62	Araçatuba
400	Rib. Macaúbas	779,25	General Salgado* / Nova Castilho / Magda / Sto. Antônio do Aracanguá / Nova Luizitânia
510	Cór. Machado de Melo	147,53	Araçatuba / Sto. Antônio do Aracanguá
520	Rib. Mato Grosso	569,42	Gastão Vidigal / Magda / Lourdes / Nova Luizitânia / Monções / Turiúba / Nhandeara*
540	Rib. Baguaçu	585,06	Braúna / Birigui / Bilac / Araçatuba / Coroados
550	Rib. Palmeiras	363,12	Turiúba / Buritama / Birigui
560	Cór. Baixote	426,33	Coroados / Birigui / Brejo Alegre / Buritama
570	Cór. Seco	112,42	Brejo Alegre / Buritama
600	Rib. Sta Bárbara	793,44	Nhandeara* / Monções / Turiúba / Poloni / Macaubal / Zacarias / Buritama / União Paulista
700	Cór. Arribada	132,57	Zacarias / Glicério
800	Rib. Lajeado	1044,20	Penápolis / Braúna / Glicério / Barbosa / Alto Alegre
910	Rib. São Jerônimo	316,98	Planalto / Zacarias / União Paulista

LEVANTAMENTO DE DADOS

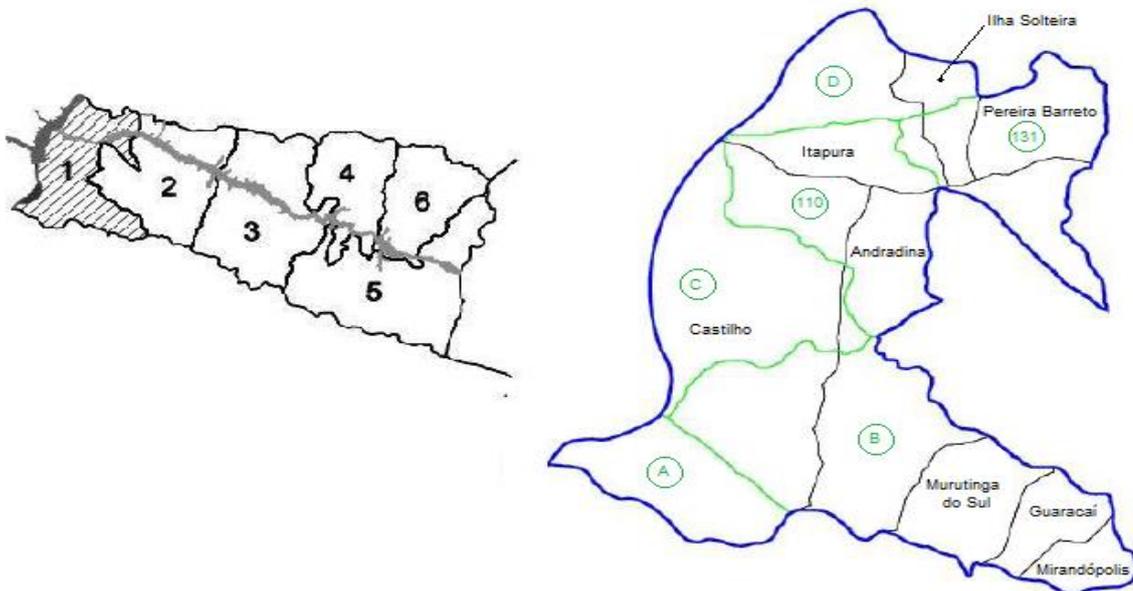
Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

920	Rib. Das Oficinas	616,59	Nipoã / União Paulista / Planalto / José Bonifácio / Poloni
930	Rib. Corredeira	905,75	José Bonifácio / Ubarana / Barbosa / Avanhandava
940	Rib. Dos Patos	653,52	Promissão / Avanhandava / Barbosa
Área Total		15.471,81	
(*) Município com sede em outra UGRHI			

Fonte: Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê 2016/2019– Relatório I.

Os mapas a seguir demonstram individualmente as 6 (seis) regiões da UGRHI 19, com suas respectivas sub bacias, conforme apresentado no Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê 2016/2019– Relatório I.

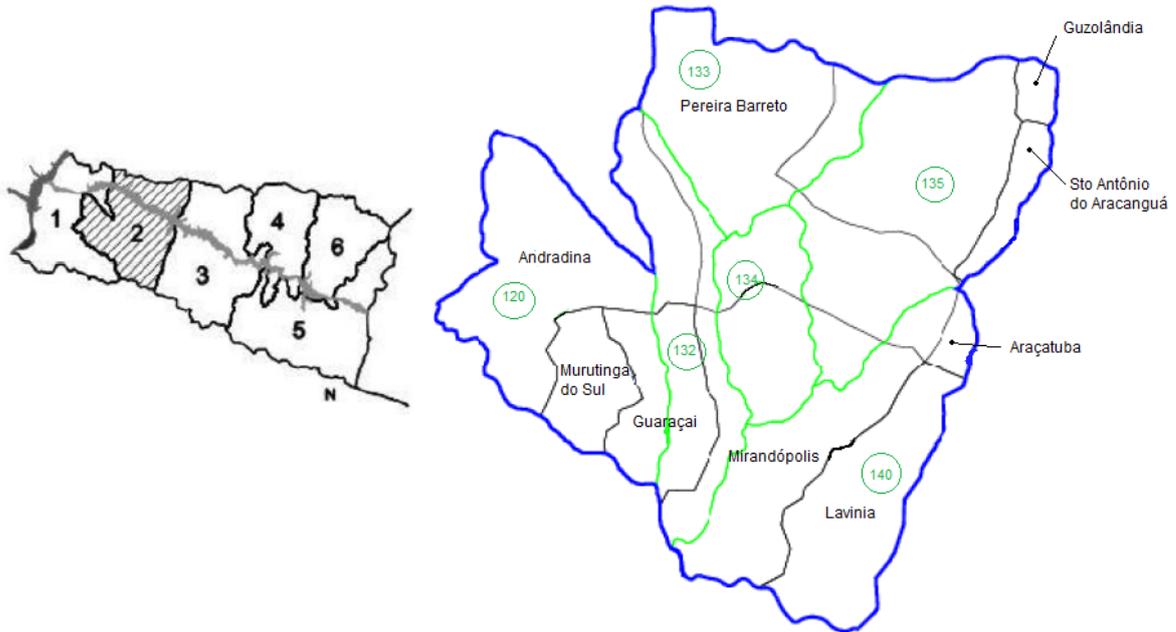
➤ **Sub bacias - REGIÃO 1**



Nº Sub-bacia	Nome
A	Córrego Pendenga
B	Ribeirão do Moinho
C	Córrego do Abrigo
D	Córrego da Onça
110	Córrego Timboré
131	Córrego Macaé

Município	UGRHI 19	Outra UGRHI	Sede na Região1
Andradina			
Castilho			
Guaraçai			
Ilha Solteira			
Itapura			
Mirandópolis			
Murutinga do Sul			
Pereira Barreto			

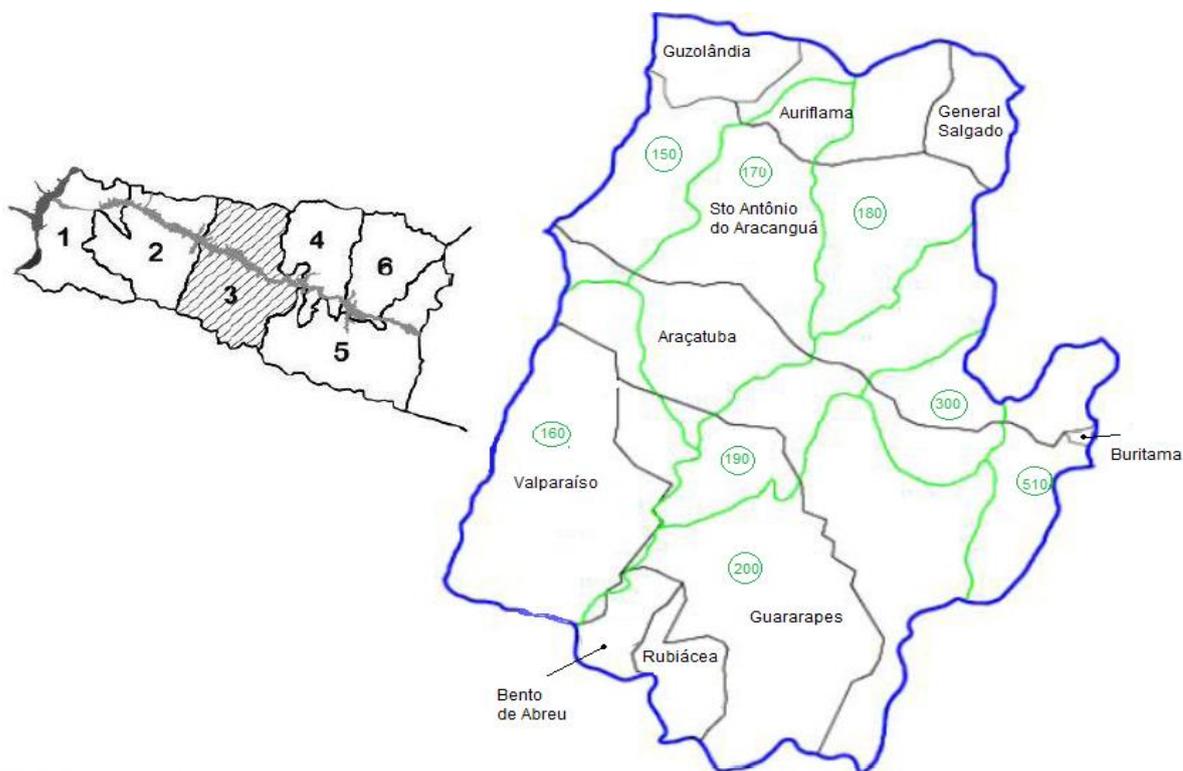
➤ **Sub bacias - REGIÃO 2**



Nº Sub-bacia	Nome
120	Rib. Três Irmãos
132	Rib. Trav. Grande
133	Córrego Santista
134	Rib. Do Cotovelo
135	Córrego do Osório
140	Rib. Água Fria

Município	UGRHI 19	Outra UGRHI	Sede na Região 2
Andradina			
Araçatuba			
Guaraçai			
Guzolândia			
Lavinia			
Mirandópolis			
Murutinga do Sul			
Pereira Barreto			
Sto A. do Aracanguá			
Sud Menucci			

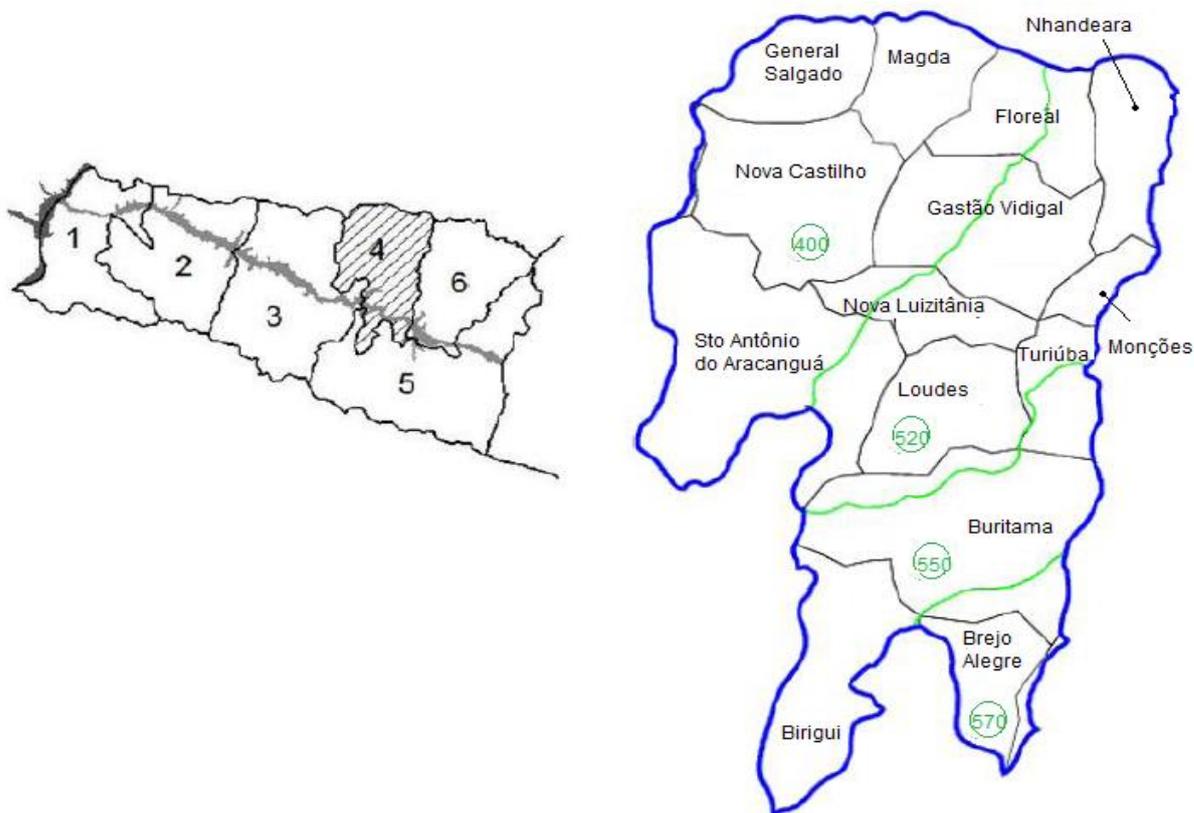
➤ **Sub bacias - REGIÃO 3**



Nº Sub-bacia	Nome
150	Rib. Do Barreiro
160	Rib. Água Parada
170	Rib. Das Cruzes
180	Rib. Lambari
190	Cór. Aracanguá
200	Rib. Azul ou Aracanguá
300	Cór. das Éguas
510	Cór. Machado de Melo

Município	UGRHI 19	Outra UGRHI	Sede na Região 3
Araçatuba			
Auriflamma			
Bento de Abreu			
General Salgado			
Guararapes			
Guzolândia			
Rubiácea			
Sto A. do Aracanguá			
Valparaíso			

➤ **Sub bacias - REGIÃO 4**



Nº Sub-bacia	Nome
400	Rib. Macaúbas
520	Rib. Mato Grosso
550	Rib. Palmeiras
570	Córrego Seco
190	Cór. Aracanguá

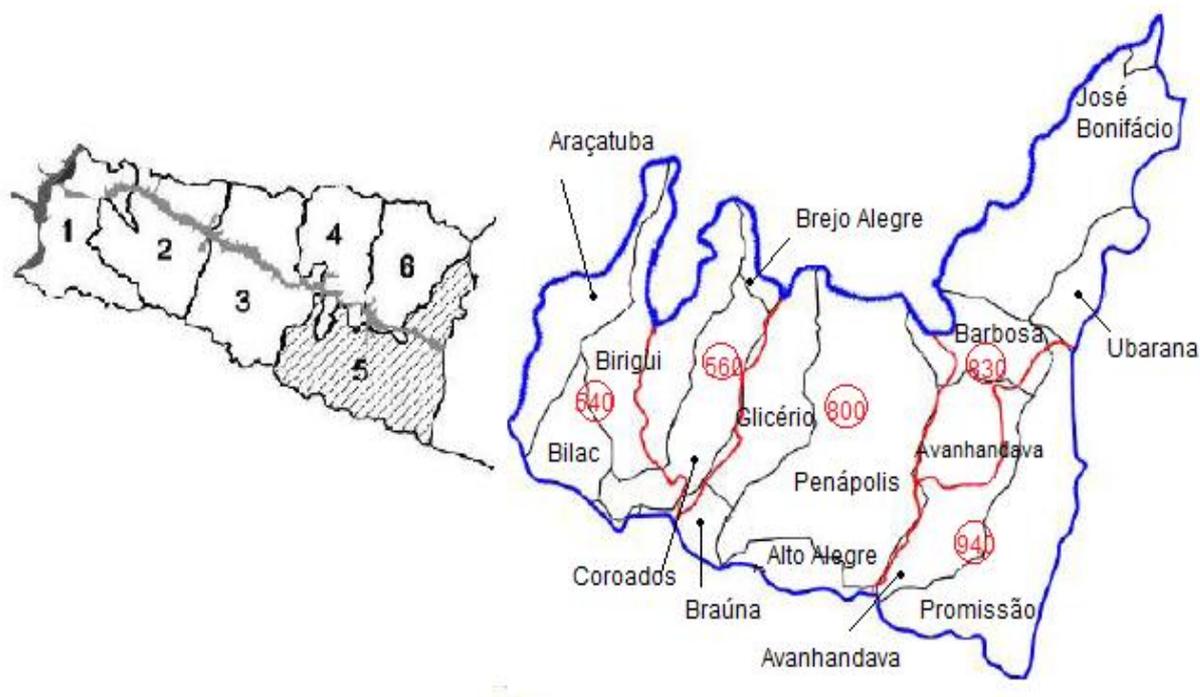
Município	UGRHI 19	Outra UGRHI	Sede na Região 4
Birigui			
Brejo Alegre			
Buritama			
Floreal			
Gastão Vidigal			
General Salgado			
Glicério			
Lourdes			

LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

Magda			
Monções			
Nova Castilho			
Nova Luizitânia			
Nhandeara			
Sto A. do Aracanguá			
Turiúba			

➤ Sub bacias - REGIÃO 5



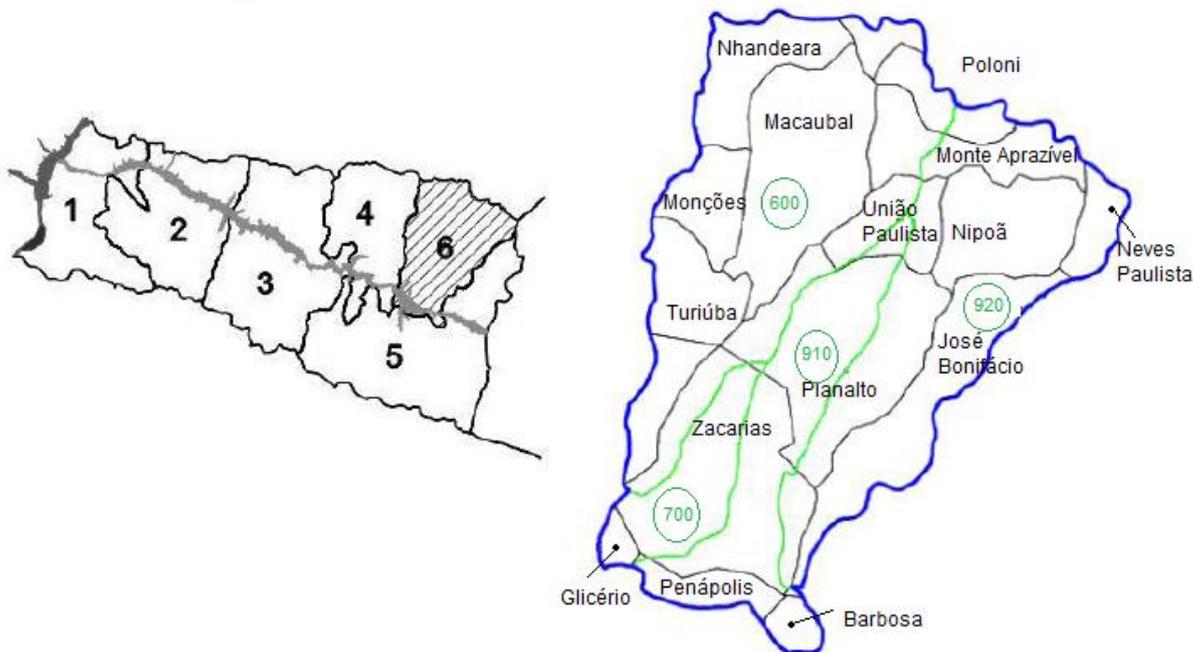
LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

Nº Sub-bacia	Nome
540	Rib. Baguaçu
560	Cór. Baixote
800	Rib. Lageado
930	Rib. Corredeira
940	Rib. Dos Patos

Município	UGRHI 19	Outra UGRHI	Sede na Região 5
Araçatuba			
Alto Alegre			
Avanhandava			
Barbosa			
Birigui			
Bilac			
Braúna			
Coroados			
Brejo Alegre			
Glicério			
José Bonifácio			
Neves Paulista			
Penápolis			
Promissão			
Ubarana			

➤ **Sub bacias - REGIÃO 6**



Nº Sub-bacia	Nome
600	Rib. Sta Bárbara
700	Cór. Arribada
910	Rib. São Jerônimo
920	Rib. Das Oficinas

Município	UGRHI 19	Outra UGRHI	Sede na Região 6
Barbosa			
Buritama			
Glicério			
José Bonifácio			
Macaubal			
Monções			
Monte Aprazível			
Neves Paulista			
Nhandeara			
Nipoã			
Penápolis			
Planalto			
Poloni			

LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

Turiuba			
União Paulista			
Zacarias			

2.2 DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA

A tabela 05, expõe as faixas de referências com os enquadramentos por cor, utilizados para a interpretação dos resultados da Disponibilidade Hídrica Per Capita da Bacia do Baixo Tietê.

Tabela 05: Faixas de referência.

DISPONIBILIDADE PER CAPITA	
Vazão Média em Relação à População Total	Enquadramentos
>2500 m ³ /hab.ano	Boa
Entre 1500 e 2500 m ³ /hab.ano	Atenção
<1500 m ³ /hab.ano	Critica

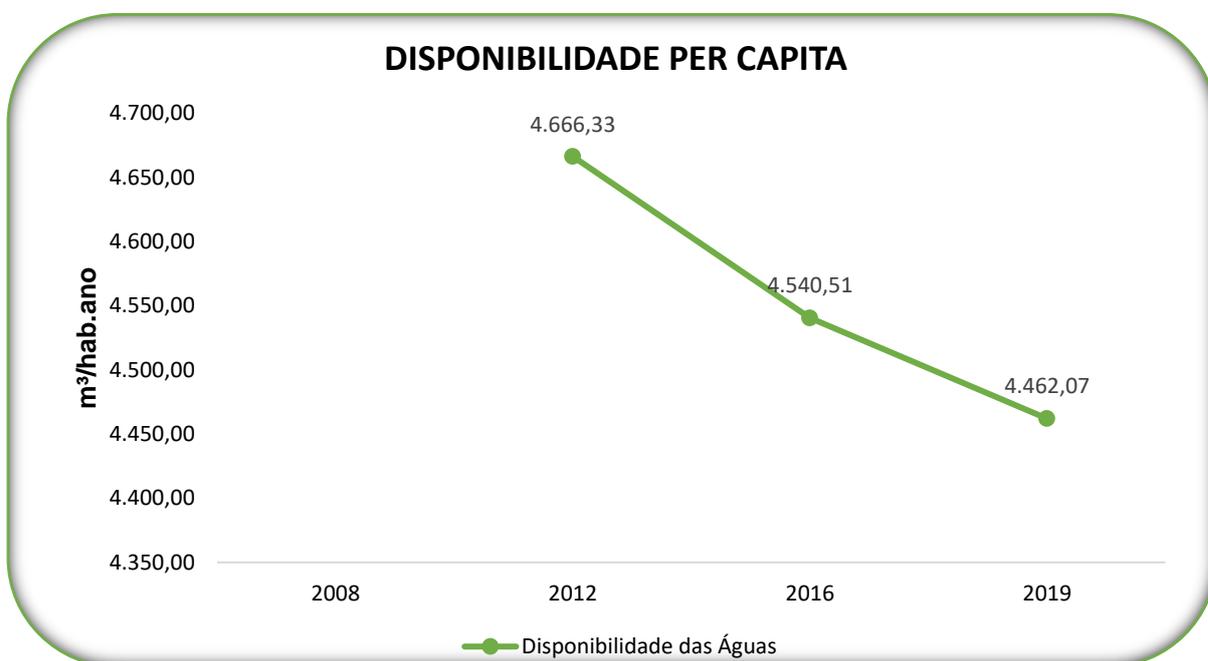
Tabela 06: Inventario da Disponibilidade Hídrica Per Capita da UGRHI 19.

DISPONIBILIDADE PER CAPITA				
Parâmetros	2008	2012	2016	2019
Vazão Média em Relação à População Total (m ³ /hab.ano)	 > 4.500 < 5.000	 4.666,33	 4.540,51	 4.462,07

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo - Ano Base 2008, Relatório de Situação CBH- BT 2016 (Ano Base 2015), 2017 (Ano Base 2016) e 2020 (Ano Base 2019).

Conforme se observa na tabela 06, a disponibilidade per capita de água da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê, apresenta enquadramento de condição “BOA”, sendo superior a 2.500 m³/hab.ano (tabela 05). Em uma análise por quadriênios, de 2008 a 2019, é possível identifica uma queda gradativa na vazão média em relação a população total, passando de 4.666,33 m³/hab.ano no ano de 2012 para 4.462,07 em 2019, o que representa uma redução de 4,37%.

Gráfico 01: Disponibilidade Hídrica Per Capita (2008-2019).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

2.3 DEMANDA HÍDRICA

2.3.1 Demanda de Água Superficial e Subterrânea

Conforme se observa, a demanda de água superficial e subterrânea, tem aumentado gradativamente ao longo dos anos (Gráfico 02), tendo como reflexo segundo o Relatório de Situação CBH -BT 2019, o aumento populacional, assim como a implantação de instrumentos que facilitam e agilizam a tramitação das outorgas, Rua Marcílio Dias, nº 1.109 – Bairro Paraíso – CEP 16050-190 – Araçatuba/SP – Fone:(18) 99701-04-40 contato@empresaoikos.com.br

incentivando os usuários a se regularizarem e/ou a imposição da outorga fixada por várias instituições, o que aumenta a pressão sobre os usuários irregulares.

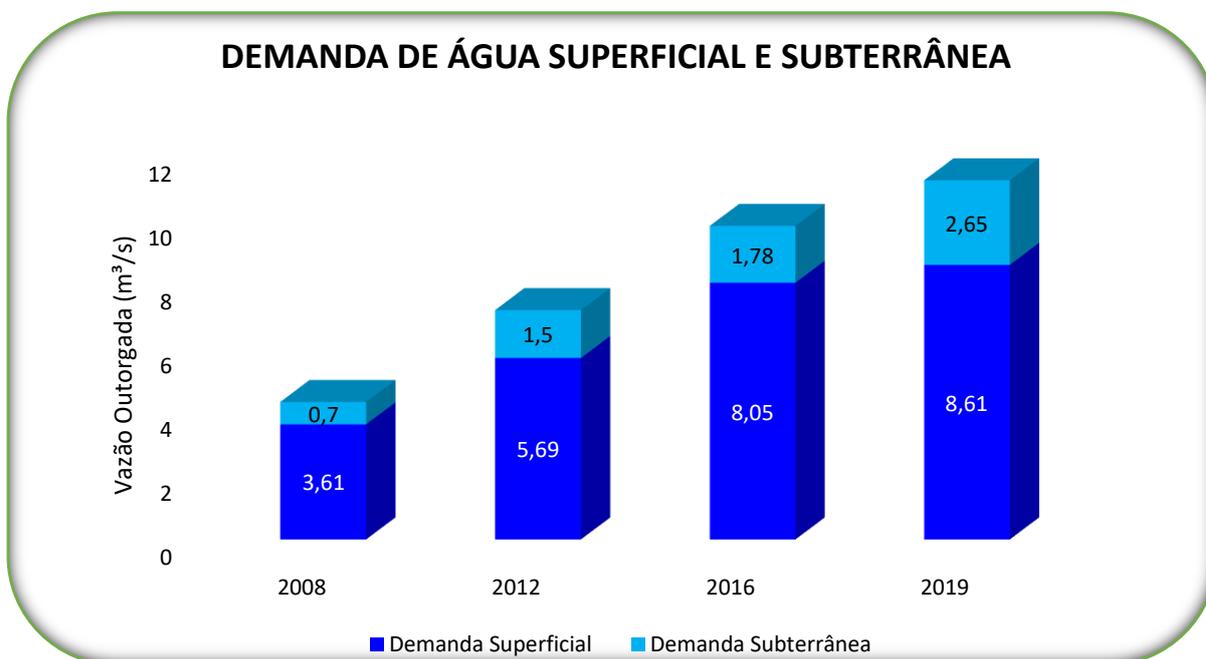
A tabela 07, exibe a demanda de água superficial e subterrânea da bacia do Baixo Tietê, de 2008 a 2019 por quadriênios, também demonstra o comparativo percentual entre os cenários por quadriênio, sendo possível notar o padrão de evolução da vazão outorgada.

Tabela 07: Demanda superficial e subterrânea UGRHI 19 (2008, 2012, 2016 e 2019).

DEMANDA DE ÁGUA				
Vazão Outorgada (m³/s)				
DEMANDA	Inventário			
	2008	2012	2016	2019
Superficial	3,61	5,69	8,05	8,61
Subterrânea	0,70	1,50	1,78	2,65
Total	4,31	7,19	9,83	11,26
Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo - Ano Base 2008, Relatório de Situação CBH- BT 2016 (Ano Base 2015), 2017 (Ano Base 2016) e 2020 (Ano Base 2019).				
DEMANDA DE ÁGUA				
Vazão Outorgada (%)				
DEMANDA	Comparativo Percentual por Quadriênio			2008-2019
	2008-2012	2012-2016	2016-2019	
Superficial	57,61%	41,47%	6,95%	138,50%
Subterrânea	114,28%	18,66%	48,87%	278,51%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Gráfico 02: Demanda de Água Superficial e Subterrânea (2008, 2012, 2016 e 2019).

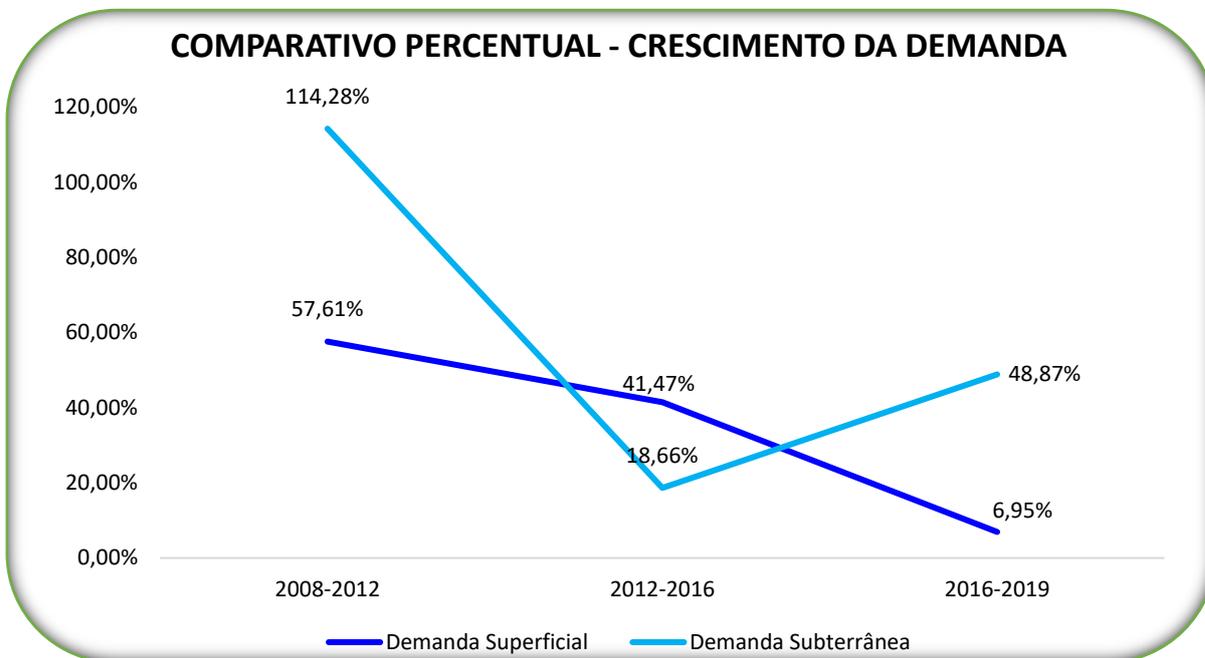


Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

O gráfico 03, representa o comparativo percentual entre os cenários por quadriênio, sendo possível notar o padrão de evolução da vazão outorgada. Ao confrontar as vazões outorgadas do ano de 2008 e 2019, se observa que a demanda por água superficial teve um crescimento de 138,50%, saindo de 3,61m³/s em 2008 para 8,61m³/s em 2019, ao passo que a demanda por água subterrânea apresenta avanço de 0,70m³/s em 2008 para 2,65m³/s em 2019, o que representa uma evolução de 278,51%.

Cabe destacar, que mesmo diante do cenário otimista identificado, é possível observar através do gráfico que a vazão outorgada não possui constância de crescimento, ao tratar da demanda de água superficial apresenta crescimento de 57,61% entre os cenários de 2008 e 2012, sendo que no último comparativo apurado (2016 e 2019) reduz para 6,95%, na demanda subterrânea observa-se uma redução de 114,28% (2008 e 2012) para 48,87% (2016 e 2019). Devido à ausência de estudos e informações complementares específicas acerca da abordagem, não é possível apontar os fatores que corroboraram para a situação apresentada.

Gráfico 03: Comparativo percentual do crescimento da demanda de água superficial e subterrânea.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

2.3.2 Demanda de Água Por Tipo de Uso

As demandas por tipo de uso são divididas entre:

- ✓ **Uso Urbano** – Compreende as vazões outorgadas para os seguintes usos: abastecimento público, uso sanitário, comércios e serviços.
- ✓ **Uso Industrial** – Compreende as vazões outorgadas para os seguintes usos: processos produtivos, tratamentos de efluentes industriais e sanitários.
- ✓ **Uso Rural** – Compreende as vazões outorgadas para os seguintes usos: irrigação, pecuária, aquicultura, etc.
- ✓ **Outros Usos** – Compreende as vazões outorgadas para todos os usos que não se enquadram em usos urbano, industrial e rural.

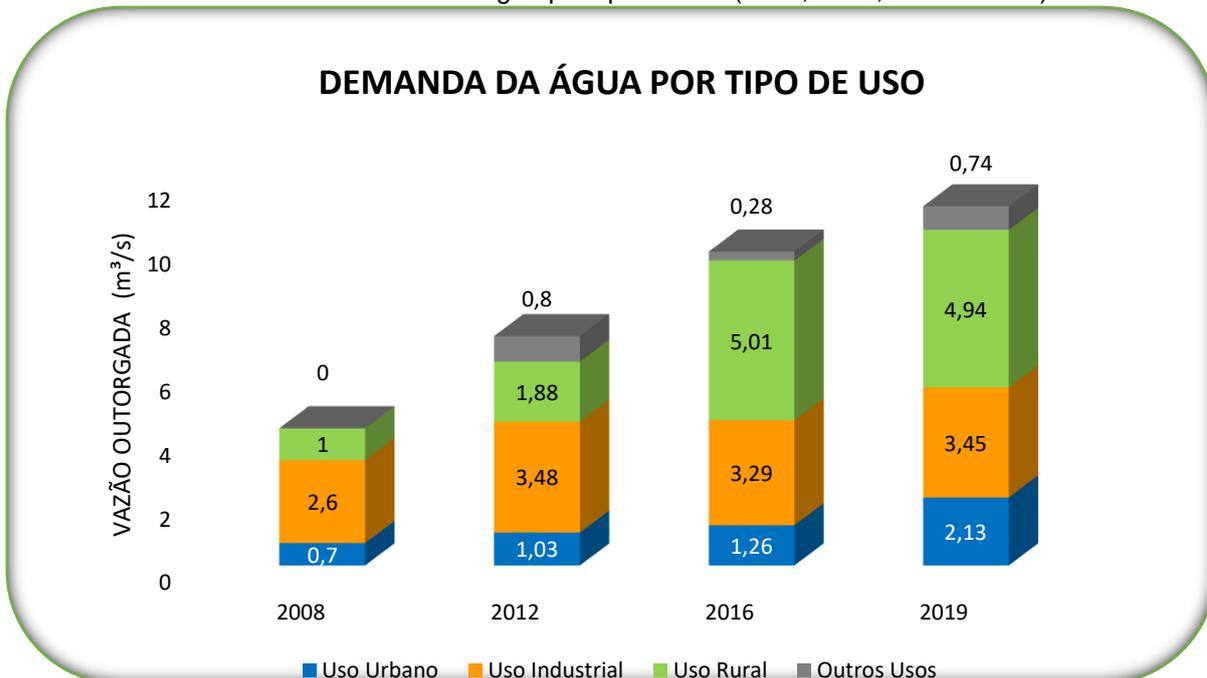
A tabela abaixo apresenta as demandas de água da UGRHI 19, em quadriênios por tipo de uso, e o comparativo percentual entre os cenários por quadriênio, sendo possível notar o padrão de evolução.

Tabela 08: Inventário da Demanda de Água por Tipo de Uso UGRHI 19 (2008, 2012, 2016 e 2019).

DEMANDA DE ÁGUA POR TIPO DE USO (m³/s)				
DEMANDA	Inventário			
	2008	2012	2016	2019
Uso Urbano	0,7	1,03	1,26	2,13
Uso Industrial	2,6	3,48	3,29	3,45
Uso Rural	1,0	1,88	5,01	4,94
Outros Usos	0	0,80	0,28	0,74
Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo - Ano Base 2008, Relatório de Situação CBH- BT 2016 (Ano Base 2015), 2017 (Ano Base 2016) e 2020 (Ano Base 2019).				
DEMANDA DE ÁGUA POR TIPO DE USO (%)				
DEMANDA	Comparativo Percentual por Quadriênio			2008-2019
	2008-2012	2012-2016	2016-2019	
Uso Urbano	47,14%	22,33%	69,04%	204,28%
Uso Industrial	33,84%	-5,45%	4,86%	32,69%
Uso Rural	88%	166,48%	-1,39%	394%
Outros Usos	-	- 65%	164,28%	164,28%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

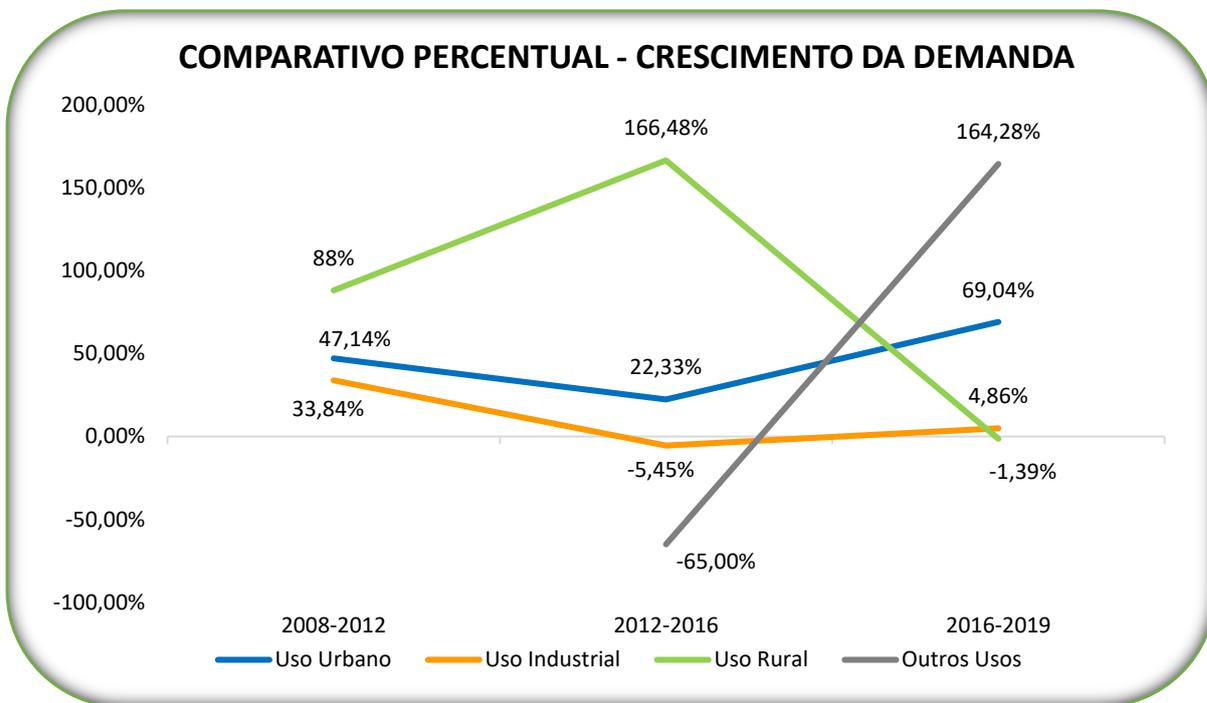
Gráfico 04: Demanda de água por tipo de uso (2008, 2012, 2016 e 2019).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

O gráfico a seguir, representa o comparativo percentual do crescimento da demanda de água por tipo de uso entre os cenários por quadriênio. Ao confrontar as vazões outorgadas por tipo de uso do ano de 2008 e 2019, nota-se que o uso urbano cresceu 204,28%, enquanto o uso industrial cresceu 32,69% e o uso rural 394%, no entanto se destaca o fato que a demanda por uso rural mesmo apresentado a maior evolução no comparativo de 2008 a 2019, não possui a melhor frequência evolutiva, ao observar o gráfico é possível identificar a queda do comparativo entre 2012-2016 e 2016-2019.

Gráfico 05: Comparativo percentual do crescimento da demanda de água por tipo de uso.

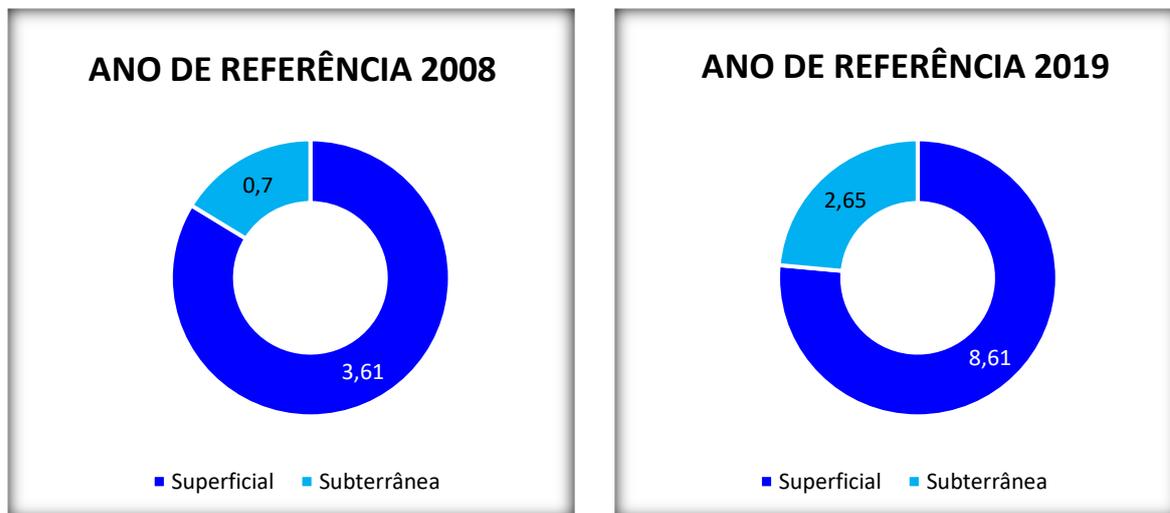


Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

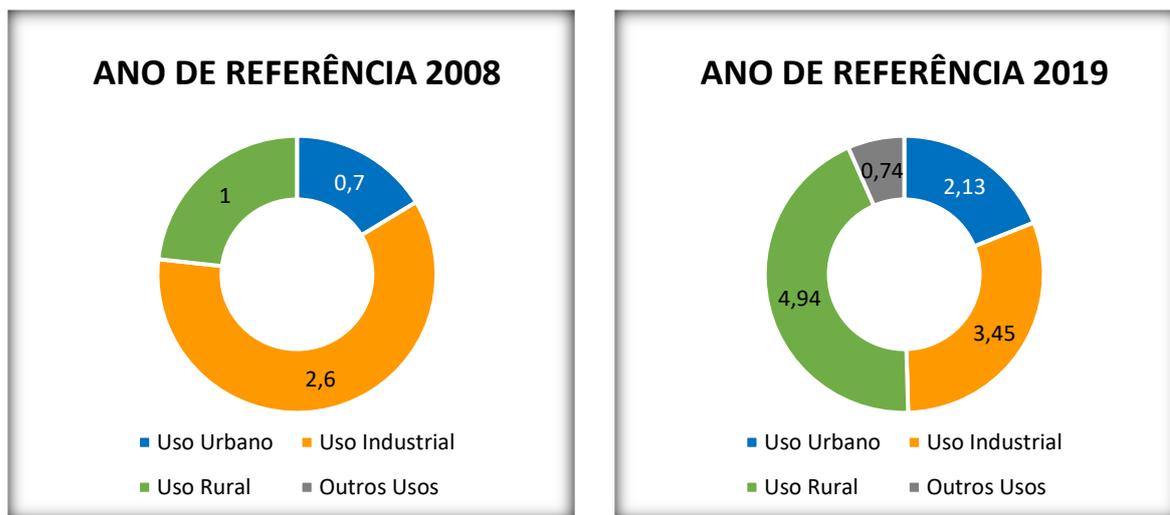
A figura 02, apresenta um resumo comparativo entre o primeiro cenário apurado (2008) e o último (2019), para a demanda de água superficial e subterrânea e demanda por tipo de uso.

Figura 02: Comparativo da demanda de água superficial e subterrânea e por tipo de uso do ano de 2008 e 2019.

DEMANDA DE ÁGUA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA (m³/s)



DEMANDA DE ÁGUA POR TIPOS DE USOS (m³/s)



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

2.3.3 Balanço Hídrico - Demanda x Disponibilidade

2.3.3.1 Demanda x Disponibilidade - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Baixo Tietê (UGRHI 19)

A relação da Demanda x Disponibilidade (superficial/subterrânea), corresponde a relação entre o volume consumido e o que está disponível na bacia.

➤ **DEMANDA**

Apresentada detalhadamente no item anterior deste capítulo.

➤ **DISPONIBILIDADE**

A disponibilidade hídrica é estimada através de algumas referências, tais como $Q_{7,10}$, $Q_{95\%}$, $Q_{\text{médio}}$ (superficial) e reserva explorável (subterrânea). Os valores obtidos contabilizam apenas a contribuição dos corpos d'água de domínio estadual. Para a disponibilidade superficial, os rios de domínio da União não são contabilizados no cálculo. Para disponibilidade subterrânea, não são contabilizados os aquíferos confirmados (Aquífero Guarani).

• **Disponibilidade Hídrica – Superficial**

$Q_{7,10}$ – Vazão Mínima Superficial registrada em 7 dias consecutivos em um período de retorno de 10 anos. Volume restritivo e conservador.

$Q_{95\%}$ – Representa a vazão disponível em 95% do tempo na bacia, ou seja, se uma bacia possui a vazão do $Q_{95\%}$ igual a 100 m³/s significa que, no período de um ano, cerca de 18 dias (5% do ano) teriam vazão inferior a este valor. Vale lembrar que a representação da disponibilidade, neste parâmetro, representa a vazão “natural” (sem interferências) das bacias.

$Q_{\text{médio}}$ – O $Q_{\text{médio}}$ (também conhecido como QLP – vazão média Longo Período) é a vazão média de água presente na bacia durante o ano. É considerado um volume menos restritivo ou conservador, e, são valores mais representativos em bacias que possuem regularização de vazão.

• **Disponibilidade Hídrica – Subterrânea**

Reserva Explorável – É a estimativa do volume de água que está disponível para o consumo sem comprometimento das reservas totais, ou seja, a reserva explorável é semelhante ao volume infiltrado. Segundo DAEE, essa estimativa pode ser obtida pela fórmula: $Q_{95\%} - Q_{7,10}$. Tal metodologia considera apenas os aquíferos livres, sem levar em consideração as reservas dos aquíferos confinados, pois, apesar do grande volume, armazenado esse último possui

infiltração e recarga mais lenta e, portanto, considerado como recurso não renovável.

A tabela 09, expõe as faixas de referências com os enquadramentos por cor utilizados para a interpretação dos resultados da Demanda x Disponibilidade.

Tabela 09: Faixas de referências.

Vazão outorgada (superficial e subterrânea) em relação a disponibilidade $Q_{95\%}$	ENQUADRAMENTOS
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial $Q_{7,10}$	
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas explotáveis	
$\leq 5\%$	Ótima
$> 5\% \text{ e } \leq 30\%$	Boa
$> 30\% \text{ e } \leq 50\%$	Atenção
$> 50\% \text{ e } \leq 100\%$	Crítica
$> 100\%$	Péssima
Vazão outorgada (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade $Q_{\text{médio}}$	
ENQUADRAMENTOS	
$\leq 2,5\%$	Ótima
$> 2,5\% \text{ e } \leq 15\%$	Boa
$> 15\% \text{ e } \leq 25\%$	Atenção
$> 25\% \text{ e } \leq 50\%$	Crítica
$> 50\%$	Péssima

A tabela 10, apresenta as condições no tocante da relação demanda x disponibilidade superficial/subterrânea da bacia do Baixo Tietê, de 2008 a 2019 por quadriênios.

Tabela 10: Balanço - Demanda x Disponibilidade (2008-2019) UGRHI 19.

Parâmetros	2008	2012	2016	2019
Vazão outorgada total em relação à Q _{95%} (%)	12,0	20,0	27,3	31,3
Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	3,8	6,4	8,7	10
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial (Q _{7,10})(%)	<30%	21,1	29,8	31,9
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas explotável (%)	<30%	16,7	19,8	29,4

Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo - Ano Base 2008, Relatório de Situação CBH- BT 2016 (Ano Base 2015), 2017 (Ano Base 2016) e 2020 (Ano Base 2019).

Considerando a UGRHI 19 integralmente, nota-se que as condições de demanda x disponibilidade (superficial/subterrânea) apresentam aumento em dados quantitativos para alguns parâmetros porém se mantem no enquadramento de condição “Boa”, com exceção do último cenário (2019), que possui parâmetros em condição de “Atenção”, conforme destaca a tabela acima.

O quadro abaixo, destaca as ações pontuadas através do Plano de Ações e Programa de Investimentos – PA/PI, relativo ao período 2020/2023 da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê, aprovado pela Deliberação CBH-BT nº 180/2020 de 30/07/2020.

Quadro 03: Plano de Ações e Programa de Investimentos (PA/PI) 2020/2023 - Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê.

DEMANDA X DISPONIBILIDADE HÍDRICA
<ul style="list-style-type: none"> • Implantar Sala de Situação dos Recursos Hídricos, por meio de compras de equipamentos e contratação de serviços entre outros;
<ul style="list-style-type: none"> • Modernizar e automatizar as estações de monitoramento pluviométrico, fluviométrico e piezométrico que compõe a rede hidrológica básica do estado;
<ul style="list-style-type: none"> • Atualizar os valores monetários da cobrança dos usuários urbanos e industriais com a participação dos diversos segmentos da sociedade;
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar projeto de cadastro, confrontando os dados de usuários da cobrança com o atual banco de dados de outorga do DAEE;
<ul style="list-style-type: none"> • Promover encontros entre os comitês da bacia do rio Tietê para elaboração de agenda compartilhada de forma a garantir a presença de representantes dos três segmentos dos comitês;
<ul style="list-style-type: none"> • Apoiar o corpo técnico do DAEE, responsável pela expedição e controle de outorgas, fiscalização e cobrança com aquisição de veículos, equipamentos e insumos necessários para o desempenho das atividades;
<ul style="list-style-type: none"> • Executar obras de restauração da vegetação nativa por meio de plantio total, enriquecimento e condução da regeneração, entre outros serviços.
Fonte: Relatório de Situação CBH- BT 2020 - Ano Base 2019
ABASTECIMENTO DE ÁGUA
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar base geoprocessada com imagem de satélite de alta resolução, integração de cadastro técnico e comercial, com o objetivo de tomada de decisão operacional do sistema e identificação e controle dos locais de perda;
<ul style="list-style-type: none"> • Atender os municípios com gestão direta dos serviços de saneamento básico, preferencialmente, os com maior porcentagem de perdas com projetos de setorização da rede de abastecimento de água;

<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de macro medidores;
<ul style="list-style-type: none"> • Substituição da rede de abastecimento de água;
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar análises quali-quantitativas e regularizar captações de água junto aos órgãos competentes;
<ul style="list-style-type: none"> • Atividades de concepção e execução de sistemas de abastecimento de água para população rural;
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar cursos de capacitação nas seguintes áreas do saneamento: Esgotamento sanitário, Abastecimento e Resíduos sólidos.
<p>Fonte: Relatório de Situação CBH- BT 2020 - Ano Base 2019</p>
<p>PROPOSTA COMPLEMENTAR</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar estudo detalhado visando o diagnóstico de situação das águas subterrâneas, incluindo a análise e propostas acerca da Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas (19 pontos) operada conjuntamente pela Cetesb e DAEE.
<p>Fonte: Elaborado pelo autor - Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê.</p>

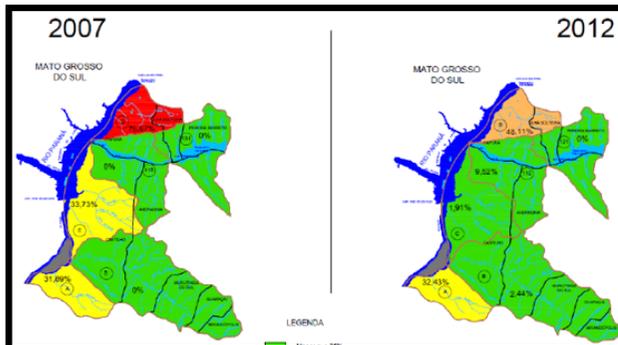
2.3.3.2 Demanda x Disponibilidade (2007-2012) - Por Sub-Região

O presente tópico trata da quantidade de água considerada necessária ao desenvolvimento das atividades humanas em determinada região, versus quantidade de água superficial disponível para captação nessa mesma região.

As figuras a seguir, apresentam a Demanda x Disponibilidade individualmente para as sub bacias das 6 (seis) regiões que formam a UGRHI 19, identificando a evolução entre os cenários do ano de 2007 e 2012, não sendo possível traçar um comparativo da atual situação, em consequência da carência de dados atualizados.

Figura 02: Demanda x Disponibilidade – Região 1.

DEMANDA X DISPONIBILIDADE - REGIÃO 1 SUB-BACIAS – Baixo Tietê



OBJETIVO
RELATÓRIO II
LEVANTAMENTO DE DADOS



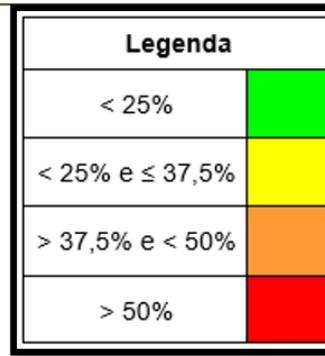
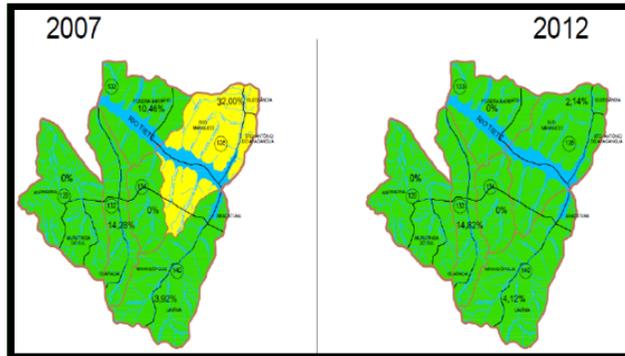
REFER. CARTOGRÁFICA
PLANO DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO BAIXO TIETÊ
(2016/2019)

ARAÇATUBA/SP, JUNHO DE 2021

Nº Sub-Bacia	Nome	Dem./Disp.	Dem./Disp.	Evolução
		(%) 2007	(%) 2012	
A	Córrego Pendenga	31,89	32,43	↑
B	Ribeirão do Moinho	-	2,44	↑
C	Córrego do Abrigo	33,73	1,91	↓
D	Córrego da Onça	75,67	48,11	↓
110	Córrego Timboré	-	9,52	↑
131	Córrego Macaé	-	-	↔

Figura 03: Demanda x Disponibilidade – Região 2.

DEMANDA X DISPONIBILIDADE - REGIÃO 2 SUB-BACIAS – Baixo Tietê



N° Sub-Bacia	Nome	Dem./Disp.	Dem./Disp.	Evolução
		(%) 2007	(%) 2012	
120	Rib. Três Irmãos	-	-	
132	Rib. Trav. Grande	14,28	14,82	
133	Córrego Santista	10,46	-	
134	Rib. Do Cotovelo	-	-	
135	Córrego do Osório	32,00	2,14	
140	Rib. Água Fria	3,92	4,12	

OBJETIVO RELATÓRIO II LEVANTAMENTO DE DADOS

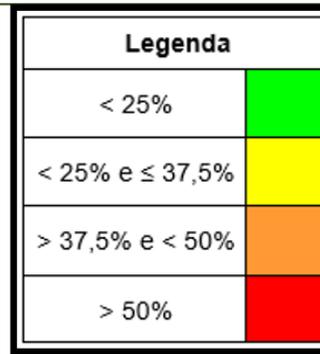
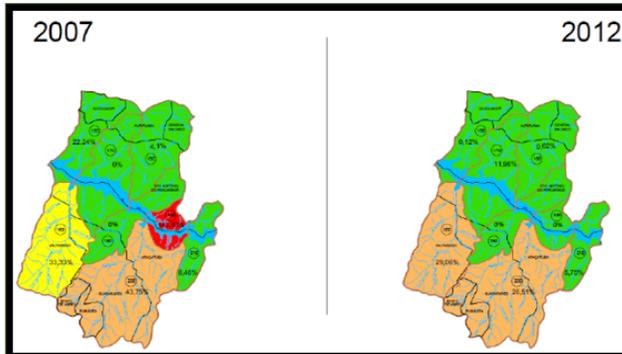


**REFER. CARTOGRÁFICA
PLANO DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO BAIXO TIETÊ
(2016/2019)**

ARAÇATUBA/SP, JUNHO DE 2021

Figura 04: Demanda x Disponibilidade – Região 3.

DEMANDA X DISPONIBILIDADE - REGIÃO 3 SUB-BACIAS – Baixo Tietê



N° Sub-Bacia	Nome	Dem./Disp.	Dem./Disp.	Evolução
		(%) 2007	(%) 2012	
150	Rib. Do Barreiro	22,24	0,12	↓
160	Rib. Água Parada	33,33	29,06	↓
170	Rib. Das Cruzes	-	11,96	↑
180	Rib. Lambari	4,1	0,02	↓
190	Cór. Aracanguá	-	-	↔
200	Rib. Azul ou Aracanguá	43,75	26,51	↓
300	Cór. das Éguas	145,83	-	↓
510	Cór. Machado de Melo	8,6	5,75	↓

OBJETIVO RELATÓRIO II LEVANTAMENTO DE DADOS

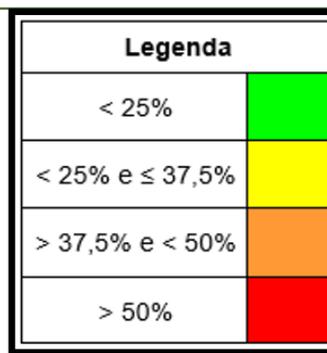
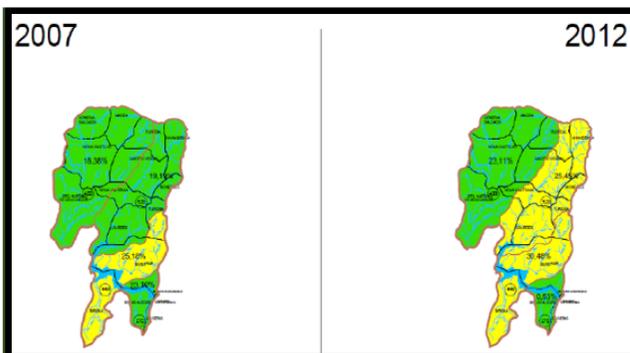


**REFER. CARTOGRÁFICA
PLANO DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO BAIXO TIETÊ
(2016/2019)**

ARAÇATUBA/SP, JUNHO DE 2021

Figura 05: Demanda x Disponibilidade – Região 4.

DEMANDA X DISPONIBILIDADE - REGIÃO 4 SUB-BACIAS – Baixo Tietê



N° Sub-Bacia	Nome	Dem./Disp.	Dem./Disp.	Evolução
		(%) 2007	(%) 2012	
400	Rib. Macaúbas	17,03	23,11	↑
520	Rib. Mato Grosso	15,15	25,45	↑
550	Rib. Palmeiras	38,10	30,48	↓
570	Córrego Seco	-	0,53	↑

OBJETIVO RELATÓRIO II LEVANTAMENTO DE DADOS

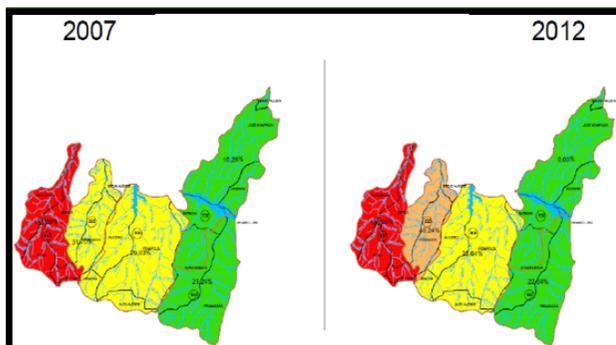


REFER. CARTOGRÁFICA PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO TIETÊ (2016/2019)

ARAÇATUBA/SP, JUNHO DE 2021

Figura 06: Demanda x Disponibilidade – Região 5.

DEMANDA X DISPONIBILIDADE - REGIÃO 5 SUB-BACIAS – Baixo Tietê



N° Sub-Bacia	Nome	Dem./Disp.	Dem./Disp.	Evolução
		(%) 2007	(%) 2012	
540	Rib. Baguaçu	130,39	120,39	↓
560	Cór. Baixote	31,70	48,24	↑
800	Rib. Lageado	29,83	25,64	↓
930	Rib. Corredeira	15,28	8,03	↓
940	Rib. Dos Patos	21,24	22,04	↑

OBJETIVO RELATÓRIO II LEVANTAMENTO DE DADOS

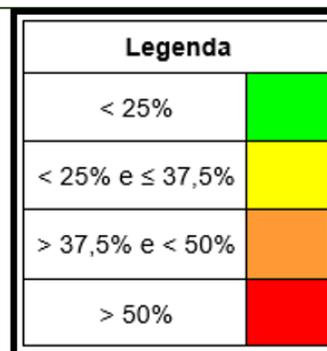
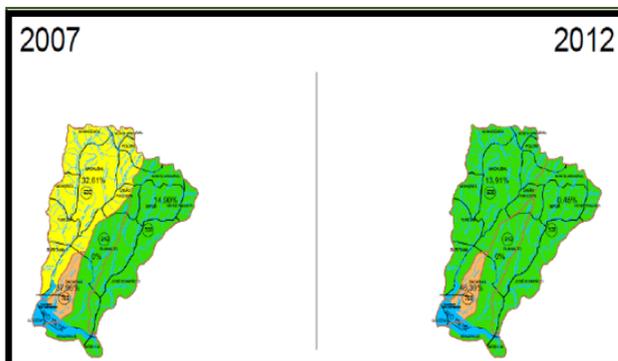


REFER. CARTOGRÁFICA PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO TIETÊ (2016/2019)

ARAÇATUBA/SP, JUNHO DE 2021

Figura 07: Demanda x Disponibilidade – Região 6.

DEMANDA X DISPONIBILIDADE - REGIÃO 6 SUB-BACIAS – Baixo Tietê



N° Sub-Bacia	Nome	Dem./Disp.	Dem./Disp.	Evolução
		(%) 2007	(%) 2012	
600	Rib. Sta Bárbara	32,61	13,91	
700	Cór. Arribada	-	-	
910	Rib. São Jerônimo	14,90	0,45	
920	Rib. Das Oficinas	37,96	46,39	

OBJETIVO RELATÓRIO II LEVANTAMENTO DE DADOS



**REFER. CARTOGRÁFICA
PLANO DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO BAIXO TIETÊ
(2016/2019)**

ARAÇATUBA/SP, JUNHO DE 2021

O quadro 04, expõe a interpretação das situações retratadas nas figuras acima.

Quadro 04: Resumo das situações (Demanda x Disponibilidade) por região.

SUB REGIÃO	DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO
Região 1	No geral apresenta aumento no indicador, resultando entre a oferta e demanda, o que sugere que não houve perdas na capacidade do meio ambiente em produzir de água bem como não houve um grande aumento no consumo do recurso.
Região 2	No geral teve uma diminuição no indicador, resultando entre a oferta e demanda o que sugere que houve perdas na capacidade do meio ambiente em produzir de água bem como houve um grande aumento no consumo do recurso.
Região 3	No geral é observada uma queda no resultando entre a oferta e demanda, o que sugere que possa ter havido um aumento significativo no consumo do recurso.
Região 4	No geral percebe-se um aumento no indicador, resultando entre a oferta e demanda o que sugere que não houve perdas na capacidade do meio ambiente em produzir de água bem como não houve um grande aumento no consumo do recurso.
Região 5	No geral é observada uma leve diminuição no indicador, resultado entre a oferta e demanda o que sugere houve aumento no consumo do recurso.
Região 6	No geral percebe-se uma leve perda no indicador que prevê oferta e demanda, o que sugere um aumento no consumo do recurso.

Fonte: Plano da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê 2016/2019– Relatório I.

2.4 INDICADORES QUALITATIVOS

O presente capítulo trata de apresentar os indicadores de qualidade das águas superficiais e subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê, considerando a rede básica de monitoramento, identificada ao longo do período de estudo estabelecido.

2.4.1 Indicadores - Qualidade das Águas Superficiais

Dentre os indicadores apurados para a qualidade das águas superficiais estão:

- **IQA** - Índice de qualidade da Água;
- **IAP** - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público;
- **IVA** - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática;
- **IET** - Índice do Estado Trófico.

A tabela 11, apresenta informações quanto aos indicadores pontuados acima, considerando as variáveis de qualidade utilizadas para o cálculo dos respectivos índices, sua principal finalidade e em quais pontos são empregados.

Tabela 11: Índices de Qualidades, sua finalidade, composição, redes de Monitoramento e Pontos da Rede.

Rede de Monitoramento	Índice de Qualidade	Principal Finalidade	Pontos da Rede	Variáveis que Compõem os Índices
Rede Básica	IQA	Presença de efluentes (principalmente domésticos)	Todos	Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> /Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais, Turbidez,
	IAP	Abastecimento Público	Utilizados para abastecimento publico	Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais, Turbidez, Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre, Zinco, Potencial de Formação de Trihalometanos, número de

LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

				Células de Cianobactérias (Ambiente Lântico), Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel.
	IET	Eutrofização	Todos, exceto os rios enquadrados na Classe 4 (CONAMA357/2005) que apresentam qualidade ruim	Clorofila <i>a</i> e Fósforo total.
	IVA	Proteção da vida aquática		Oxigênio Dissolvido, pH, Ensaio Ecotoxicológico com <i>Ceriodaphnia dubia</i> , Cobre, Zinco, Chumbo, Cromo, Mercúrio, Níquel,, Cádmio, Surfactantes, Clorofila <i>a</i> e Fósforo Total.

Fonte: Relatório – Qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo.

- **IQA- Índice de Qualidade da Água**

A CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo), adaptou e desenvolveu o IQA considerando nove variáveis de qualidade que indicam a presença de efluentes sanitários no corpo de água, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais. No cálculo do IQA é estabelecida uma pontuação na qualidade que varia de 0 a 100 para cada uma das nove variáveis.

Tabela 12: Enquadramentos em função IQA.

IQA- ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA	
IQA	ENQUADRAMENTOS
0 a 19	Péssima
19 a 36	Ruim
36 a 51	Regular
51 a 79	Boa
79 a 100	Ótima

LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

- **IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público**

O IAP é o índice utilizado pela CETESB para indicar as condições de qualidade das águas para fins de abastecimento público. Além das variáveis consideradas no IQA, são avaliadas as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água. O IAP é o produto da ponderação dos resultados atuais do Índice de Qualidade das Águas - IQA e do Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas - ISTO.

O IAP é calculado apenas nos pontos coincidentes com as captações utilizadas para abastecimento público ou em locais de transposição de águas para outros reservatórios que são utilizados para abastecimento.

Tabela 13: Enquadramentos em função IAP.

IAP - ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS BRUTAS PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO	
IAP	ENQUADRAMENTOS
0 a 19	Péssima
19 a 36	Ruim
36 a 51	Regular
51 a 79	Boa
79 a 100	Ótima

- **IVA - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática**

O IVA é utilizado para avaliar a qualidade das águas para a proteção da vida aquática, incluindo no seu cálculo as variáveis essenciais para os organismos aquáticos (Oxigênio Dissolvido, pH, Toxicidade por meio de ensaio ecotoxicológico
Rua Marcílio Dias, nº 1.109 - Bairro Paraíso - CEP 16050-190 - Araçatuba/SP - Fone:(18) 99701-04-40 contato@empresaoikos.com.br

com *Ceriodaphnia dubia*), as substâncias tóxicas e o grau de trofia. O cálculo do IVA é priorizado em pontos que estão enquadrados em classes que preveem a proteção da vida aquática excluindo-se, assim, os corpos hídricos Classe 4 (CONAMA no 357/2005). O IVA é obtido integrando-se os resultados do IET e do IPMCA, sendo que o IET- Índice de Estado Trófico estabelece o grau de trofia do ambiente e o IPMCA- Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática, avalia a qualidade da água em termos ecotoxicológicos.

Tabela 14: Enquadramentos em função IVA.

IVA - ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA	
IVA	ENQUADRAMENTOS
6,7 a 10	Péssima
4,6 a 6,7	Ruim
4,5 a 3,4	Regular
2,6 a 3,3	Boa
0 a 2,5	Ótima

- **IET – Índice do Estado Trófico**

O Índice do Estado Trófico classifica os corpos de água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas e cianobactérias. Para o cálculo do IET, são consideradas as variáveis Clorofila a e Fósforo Total. O IET é a média aritmética dos IET de cada componente, calculado por uma equação específica, descrita no Apêndice D. O IET é calculado prioritariamente nos pontos em cuja classe está prevista a proteção da vida aquática.

LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

Tabela 15: Enquadramentos em função IET.

IET - ÍNDICE DO ESTADO TRÓFICO	
IET	ENQUADRAMENTOS
0 a 47	Ultraoligotrófico
47 a 52	Oligotrófico
52 a 59	Mesotrófico
59 a 63	Eutrófico
63 a 67	Supereutrófico
67 a 100	Hipereutrófico

Tabela 16: Classe de estado trófico e suas características principais.

VALOR DO IET	CLASSES DE ESTADO TRÓFICO	CARACTERÍSTICAS
0 a 47	Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
47 a 52	Oligotrófico	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
52 a 59	Mesotrófico	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
59 a 63	Eutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do

LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

		aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
63 a 67	Supereutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos
67 a 100	Hipereutrófico	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fontes: CETESB (2007); LAMPARELLI (2004).

2.4.1.1 Pontos de Amostragem – Rede de Monitoramento

Através da tabela 17, é apresentada a rede de monitoramento utilizada para as coletas de amostras, descrevendo a localização exata das coletas e o corpo hídrico monitorado.

LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

Tabela 17: Descrição dos pontos de amostragem - Redes de monitoramento.

Corpo Hídrico	Código CETESB	Local da Amostragem	Município	Manancial	Latitude	Longitude
Córrego do Baixote	XOTE 02500	Na estrada municipal que liga Birigui a Coroados, na captação de Birigui	Birigui	Sim	21°18'37S	50°18'38W
Córrego do Frutal	FRUT 02800	Ponte na Rodovia Marechal Rondon (SP-300) antes do trevo de Guararapes, próximo da placa da saída 553 A	Guararapes	Não	21°12'28S	50°39'05W
Reservatório de Três Irmãos	TITR 02100	Ponte na rodovia SP-463 , no trecho que liga Araçatuba a Jales, a 1 km da captação de Araçatuba.	Araçatuba	Sim	21°02'54S	50°28'03W
	TITR 02800	Ponte na rodovia SP-563, no trecho que liga Pereira Barreto a Andradina	Pereira Barreto	Não	20°39'35S	51°08'48W
Ribeirão Baguaçu	BAGU 02700	Na Avenida Baguaçu, 1530, na captação do município de Araçatuba	Araçatuba	Sim	21°13'19S	50°25'43W
Ribeirão do Moinho	MOIN 02600	Ponte na SP- 563 junto à régua do DAEE 8C-009.	Andradina	Não	20°59'56S	51°25'19W
Ribeirão dos Patos	PATO 02900	Ponte na estrada de terra, a 3 km da BR 153 , na altura da UHE de Promissão.	Promissão	Não	21°19'17S	49°49'20W
Ribeirão Lageado	LAGE 02500	Rua Altino Vaz de Melo, na captação do município de Penápolis.	Penápolis	Sim	21°26'10S	50°03'23W

LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

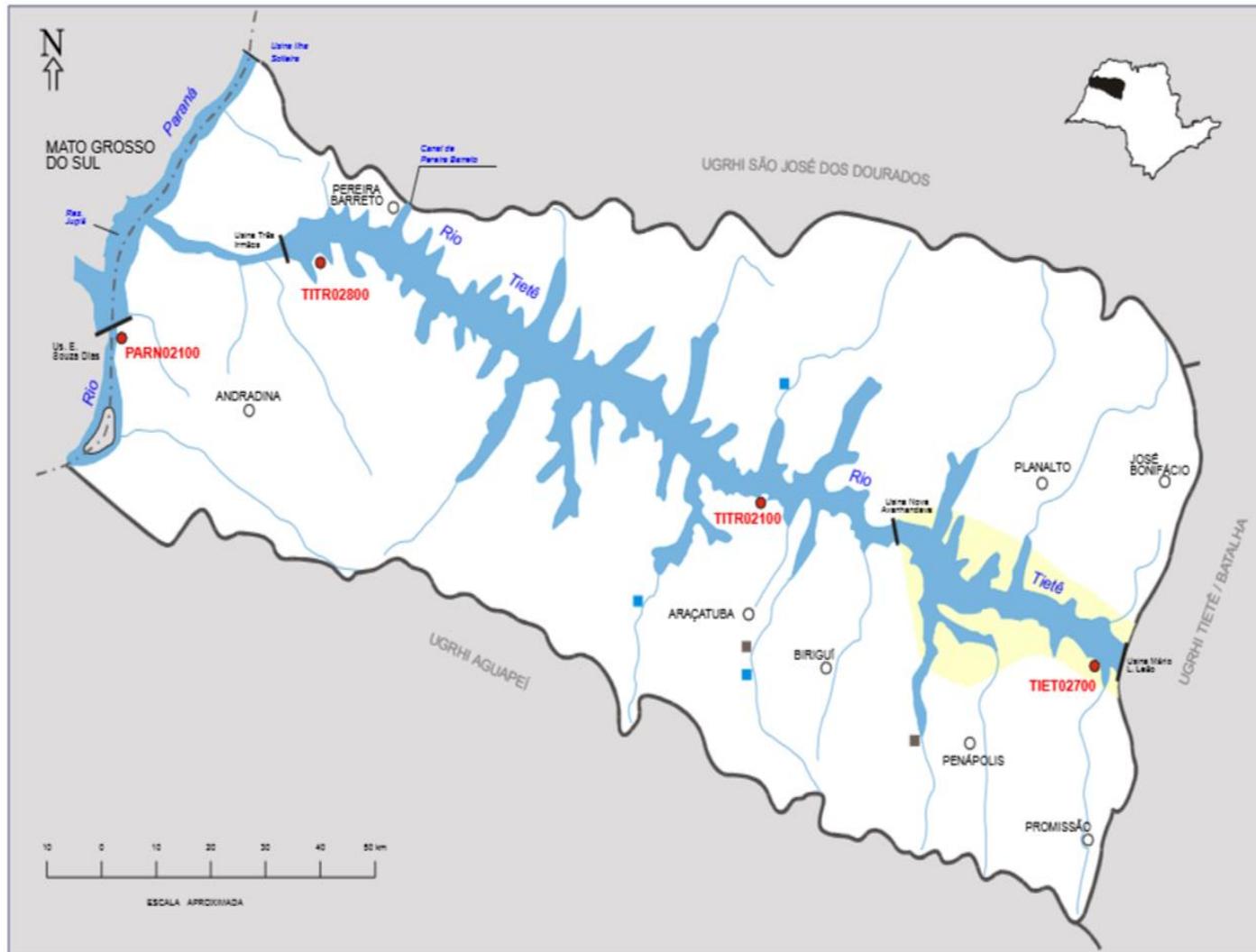
Rio Paraná	PARN 02100	Sobre a barragem do Reservatório de Jupiaá, ao lado da ETA.	Castilho	Não	20°46'40S	51°37'46W
	PARN 02110	Rio Paraná, a jusante da barragem de Jupiaá.		Não	20°47'50S	51°37'39W
Rio Tietê	TIET 02700	Ponte na rod. BR-153, no trecho que liga Lins a José Bonifácio, a jusante da barragem de Promissão.	Promissão	Não	21°17'49S	49°47'42W
	TIET 02900	Ponte na rod. BR-153, no trecho que liga Lins a José Bonifácio, a jusante da barragem de Promissão.	Itapura	Não	20°40'10S	51°26'41W

Através das figuras abaixo, é possível visualizar a evolução quantitativa por quadriênios da rede de monitoramento, que apresenta os pontos de amostragem utilizados nos anos de: 1996-2000, 2012, 2016 e 2019.

PONTOS DE AMOSTRAGEM – ANO 1996 - 2000

UGRHI 19 – CBH-Baixo Tietê

OBJETIVO
RELATÓRIO II
LEVANTAMENTO DE DADOS



REFER. CARTOGRÁFICA
Relatório de Qualidade das
Águas Interiores - SP (Ano 2000)

ARAÇATUBA/SP, MAIO DE 2021

LEGENDA:

- | | | |
|-----------------------|------------------------|--------------------------------------|
| ○ SEDE MUNICIPAL | ▬ LIMITE DE UGRHI | ■ PRINCIPAIS INDÚSTRIAS CONSUMIDORAS |
| ● PONTO DE AMOSTRAGEM | ▬ LIMITE INTERESTADUAL | ■ PRINCIPAIS INDÚSTRIAS POLUIDORAS |
| ▬ CURSO D'ÁGUA | ▬ | ■ ÁREA COM POTENCIAL TURÍSTICO |

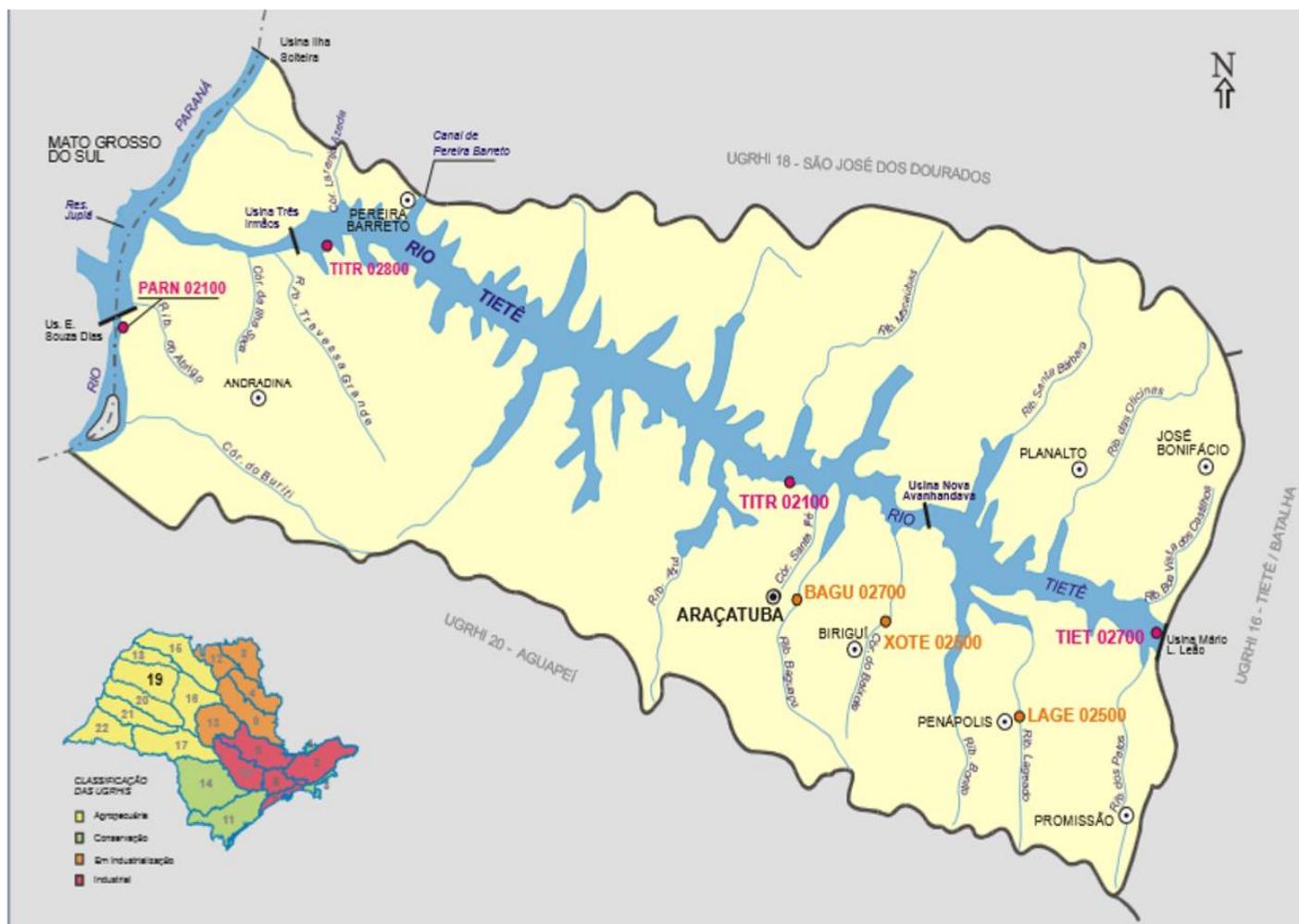


PONTOS DE AMOSTRAGEM – ANO 2004

UGRHI 19 – CBH-Baixo Tietê

OBJETIVO

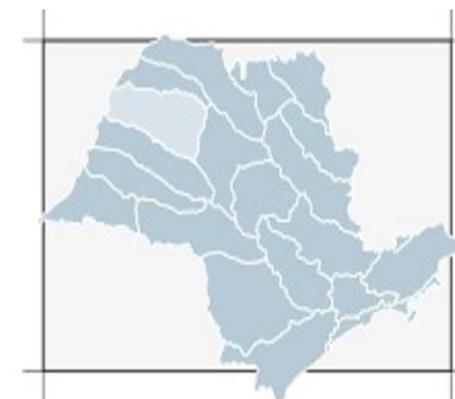
RELATÓRIO II LEVANTAMENTO DE DADOS



- CLASSIFICAÇÃO DAS UGRHIS
- Agricultura
 - Conservação
 - Em Industrialização
 - Industrial

- LEGENDA:
- PRINCIPAIS CIDADES
 - SEDE MUNICIPAL
 - LIMITE DE UGRHI
 - LIMITE INTERESTADUAL

- CURSO D'ÁGUA
- TIPOS DE MONITORAMENTO:
- REDE MONITORAMENTO - ÁGUA
 - MONITORAMENTO REGIONAL - ÁGUA



REFER. CARTOGRÁFICA

Relatório de Qualidade das Águas Interiores - SP (Ano 2004)

ARAÇATUBA/SP, MAIO DE 2021

The footer contains four logos:

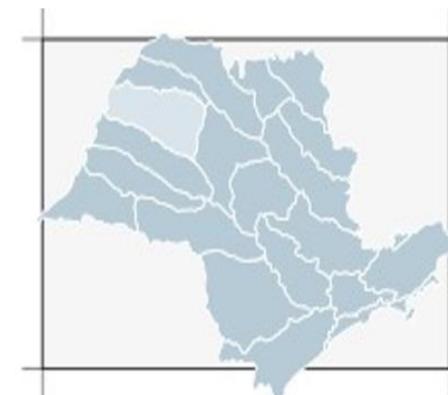
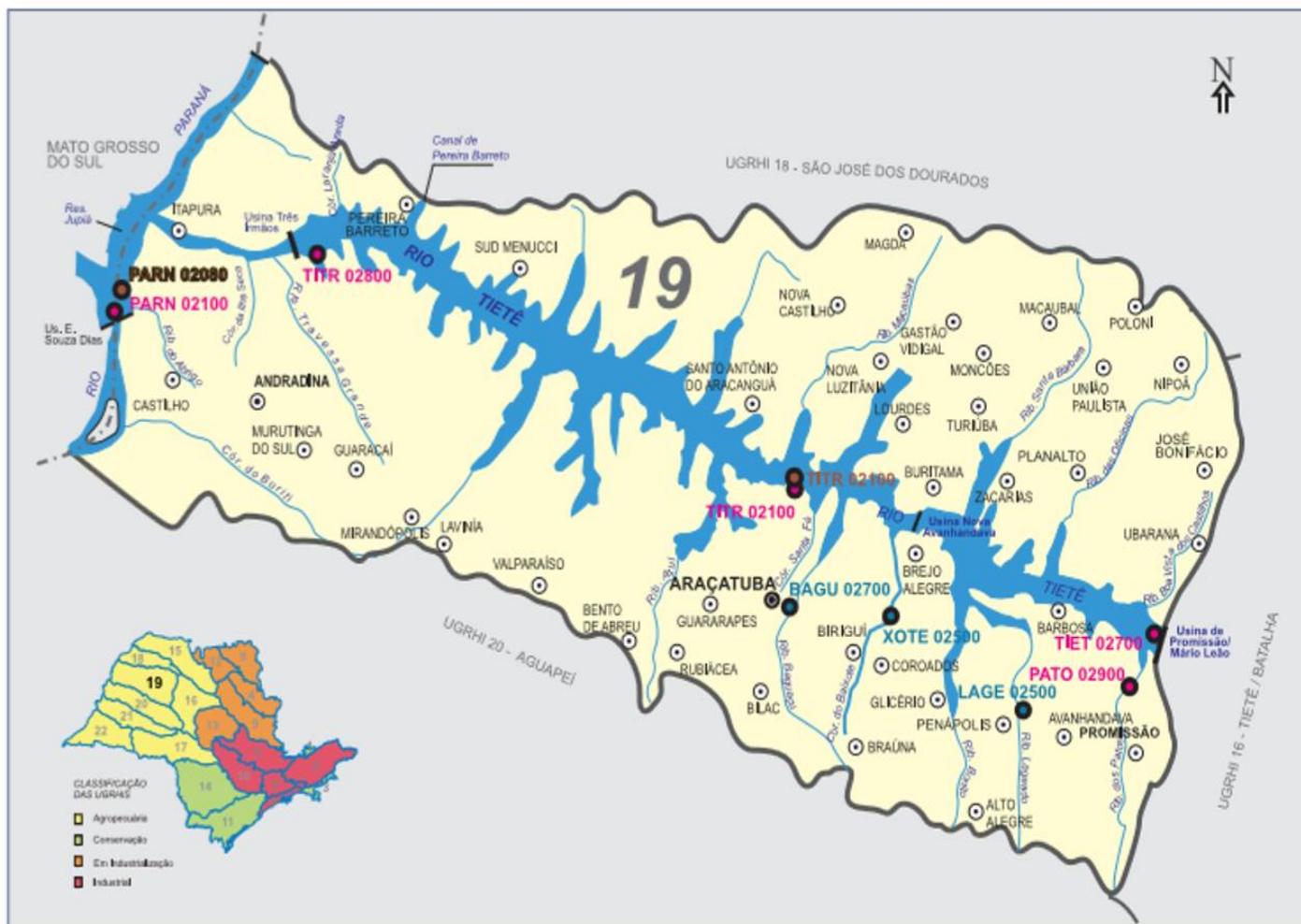
- FEHIDRO**: Logo of the Fundação de Estudos e Pesquisas Hidrológicas.
- COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO TIETÊ**: Logo of the committee for the Lower Tietê Basin.
- ASSENAP**: Logo of the Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Promissão.
- OIKOS**: Logo of the environmental organization, with the tagline 'Licenciamento, Planejamento e Assessoria Ambiental'.

PONTOS DE AMOSTRAGEM – ANO 2008

UGRHI 19 – CBH-Baixo Tietê

OBJETIVO

RELATÓRIO II LEVANTAMENTO DE DADOS



REFER. CARTOGRÁFICA Relatório de Qualidade das Águas Interiores - SP (Ano 2008)

ARAÇATUBA/SP, MAIO DE 2021

LEGENDA:

- PRINCIPAIS CIDADES
- SEDE MUNICIPAL
- ▬ LIMITE DE UGRHI
- ▬ LIMITE INTERESTADUAL

▬ CURSO D'ÁGUA

TPOS DE MONITORAMENTO:

- REDE BÁSICA DE ÁGUA
- REDE BÁSICA DE ÁGUA EM PONTOS DE CAPTAÇÃO
- REDE DE SEDIMENTO



PONTOS DE AMOSTRAGEM – ANO 2016

UGRHI 19 – CBH-Baixo Tietê

OBJETIVO
RELATÓRIO II
LEVANTAMENTO DE DADOS



REFER. CARTOGRÁFICA
Relatório de Qualidade das
Águas Interiores - SP (Ano 2016)

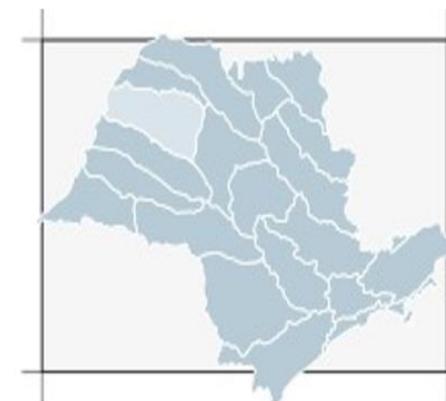
ARAÇATUBA/SP, MAIO DE 2021



PONTOS DE AMOSTRAGEM – ANO 2019

UGRHI 19 – CBH-Baixo Tietê

OBJETIVO
RELATÓRIO II
LEVANTAMENTO DE DADOS



REFER. CARTOGRÁFICA
Relatório de Qualidade das
Águas Interiores - SP (Ano 2019)

ARAÇATUBA/SP, MAIO DE 2021



A tabela 18, vem corroborar as informações apresentadas nas figuras acima, expõe o cenário de coletas por pontos de amostragem em quadriênios, o que permite quantificar a evolução dos pontos de monitoramento.

Tabela 18: Rede de monitoramento por quadriênios.

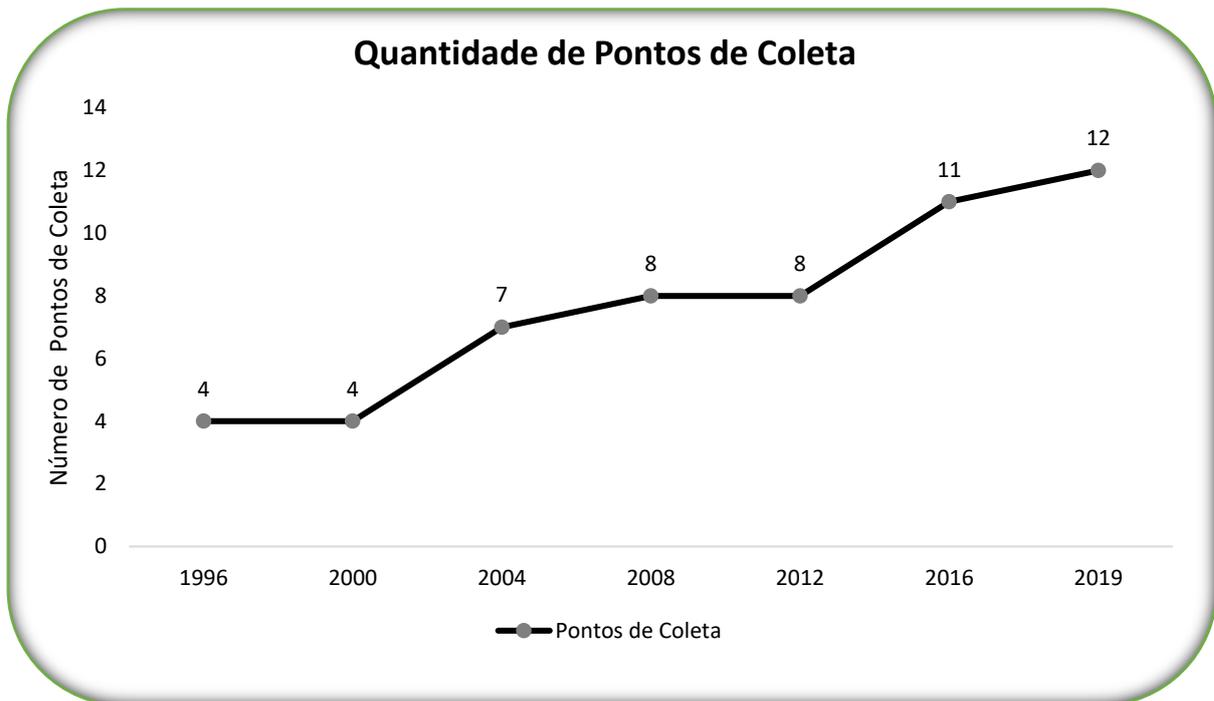
Corpo Hídrico	Código CETESB	Ano do Monitoramento						
Córrego do Baixote	XOTE 02500	-	-	2004	2008	2012	2016	2019
Córrego do Frutal	FRUT 02800	-	-	-	-	-	2016	2019
Reservatório de Três Irmãos	TITR 02100	1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
	TITR 02800	1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
Ribeirão Baguaçu	BAGU 02700	-	-	2004	2008	2012	2016	2019
Ribeirão do Moinho	MOIN 02600	-	-	-	-	-	2016	2019
Ribeirão dos Patos	PATO 02900	-	-	-	2008	2012	2016	2019
Ribeirão Lageado	LAGE 02500	-	-	2004	2008	2012	2016	2019
Rio Paraná	PARN 02100	1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
	PARN 02110	-	-	-	-	-	-	2019
Rio Tietê	TIET 02700	1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
	TIET 02900	-	-	-	-	-	2016	2019

Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 1996, 2000, 2004, 2008, 2012, 2016 e 2019.

O gráfico 05, apresenta a evolução do número de pontos de amostragem no período de 1996 a 2019, por quadriênio. Considerando o levantamento realizado, é notável um crescimento de 300% no número de pontos de

amostragens, sendo que no ano de 1996 a rede de monitoramento apurada possuía 04 pontos de amostragem e em 2019 evoluiu para 12 pontos.

Gráfico 05: Evolução do número de pontos de coleta - Por quadriênios.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

2.4.1.2 Inventário – IQA, IAP, IET e IVA

A presente etapa é constituída por dados e informações obtidas por meio de relatórios e inventários elaborados e publicados pela CETESB e/ou extraídos do DATAGEO - Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo.

Os dados apurados, seguem divididos por pontos de monitoramento conforme apresentado no item 2.4.1.1 do presente documento, que apresenta os 12 (doze) pontos de amostragem da Bacia do Baixo Tietê, sendo que as informações levantadas após compiladas seguem expressas através de tabelas e gráficos por quadriênios, a partir do ano de 1996.

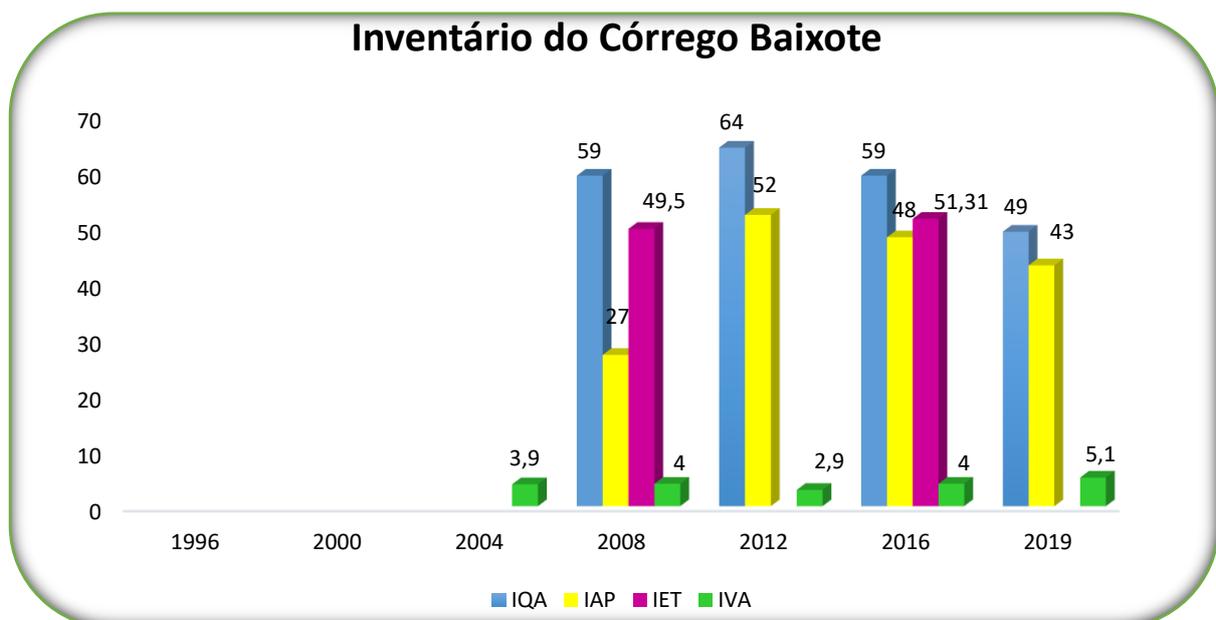
Rua Marcílio Dias, nº 1.109 – Bairro Paraíso – CEP 16050-190 – Araçatuba/SP – Fone:(18)
99701-04-40 contato@empresaoikos.com.br

➤ CÓRREGO DO BAIXOTE

Tabela 19: Inventário por quadriênio do IQA, IAP, IET e IVA do Córrego do Baixote.

Córrego do Baixote		Código: XOTE02500						
Indicadores		Inventário						
		1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
IQA	Média Anual	-	-	-	59	64	59	49
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	2	6	6	6
IAP	Média Anual	-	-	-	27	52	48	43
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	2	4	4	4
IET	Média Anual	-	-	-	49,50	-	51,31	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	2	-	4	-
IVA	Média Anual	-	-	3,9	4,0	2,9	4,0	5,1
	N.º de Amostra Anual	-	-	2	2	4	4	4

Gráfico 06: IQA, IAP, IET e IVA – Córrego do Baixote.



Interpretação – O Córrego do Baixote demonstra monitoramento a partir do ano de 2004, onde o:

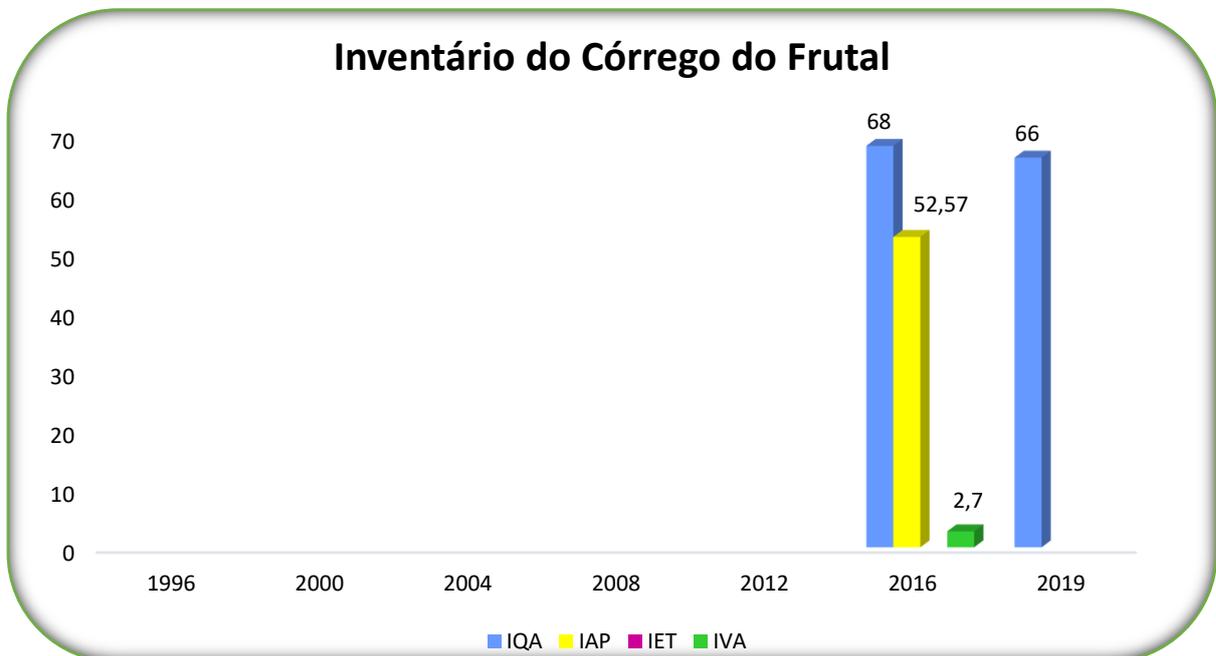
- **IQA:** Demonstra declínio saindo do enquadramento de condição “Boa”, para condição “Regular”, onde no último cenário apurado (2019) apresenta o menor índice.
- **IAP:** Apresenta evolução, saindo do enquadramento “Ruim” em (2008) passando para “Boa” (2012) e regredindo para “Regular” nos cenários posteriores, não apresentando o melhor desempenho no último cenário apurado (2019).
- **IET:** Manteve-se no enquadramento “Oligotrófico”, nos anos apurados (2008 e 2016).
- **IVA:** Nos anos de 2004, 2008 e 2016 apresentou um enquadramento “Regular”, o ano de 2012 o enquadramento foi de condição “Boa” e no último ano obteve uma leitura “Ruim”.

➤ CÓRREGO DO FRUTAL

Tabela 20: Inventário por quadriênio do IQA, IAP, IET e IVA do Córrego do Frutal.

Córrego do Frutal		FRUT02800						
Indicadores		Inventário						
		1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
IQA	Média Anual	-	-	-	-	-	68	66
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	6	6
IAP	Média Anual	-	-	-	-	-	52,57	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	4	-
IET	Média Anual	-	-	-	-	-	-	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	-	-
IVA	Média Anual	-	-	-	-	-	2,7	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	4	-

Gráfico 07: IQA, IAP, IET e IVA – Córrego do Frutal.



Interpretação - O Córrego do Frutal demonstra monitoramento no ano de 2016, onde o:

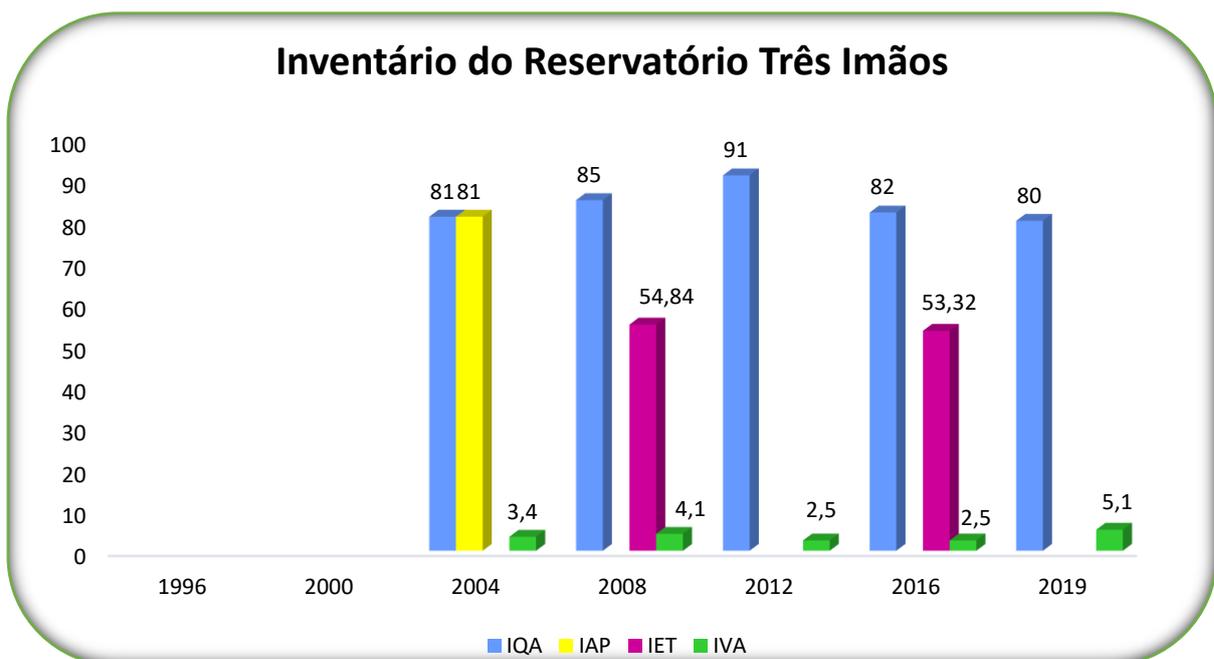
- **IQA:** Manteve-se no enquadramento de condição “Boa”, não apresentando o melhor índice no último cenário apurado (2019);
- **IAP:** Apresenta monitoramento no ano de 2016, sendo enquadrado em condição “Boa”, com a nota 52,57;
- **IET:** Não apresentou monitoramentos nos cenários apurados;
- **IVA:** Apresentou monitoramento no ano de 2016, com nota 2,7, enquadrado em condição “Boa”.

➤ RESERVATÓRIO DE TRÊS IRMÃO - PONTO: TITR 02100

Tabela 21: Inventário por quadriênio do IQA, IAP, IET e IVA do Reservatório de Três Irmão.

Reservatório de Três Irmãos		TITR 02100						
Indicadores		Inventário						
		1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
IQA	Média Anual	-	-	81	85	91	82	80
	N.º de Amostra Anual	-	-	6	6	6	6	6
IAP	Média Anual	-	-	81	-	-	-	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	6	-	-	-	-
IET	Média Anual	-	-	-	54,84	-	53,32	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	6	-	4	-
IVA	Média Anual	-	-	3,4	4,1	2,5	2,5	5,1
	N.º de Amostra Anual	-	-	5	6	4	4	4

Gráfico 08: IQA, IAP, IET e IVA – Reservatório Três Irmãos.



Interpretação – O Reservatório Três Irmãos (Ponto: TITR 02100) demonstra monitoramento no ano de 2004, onde o:

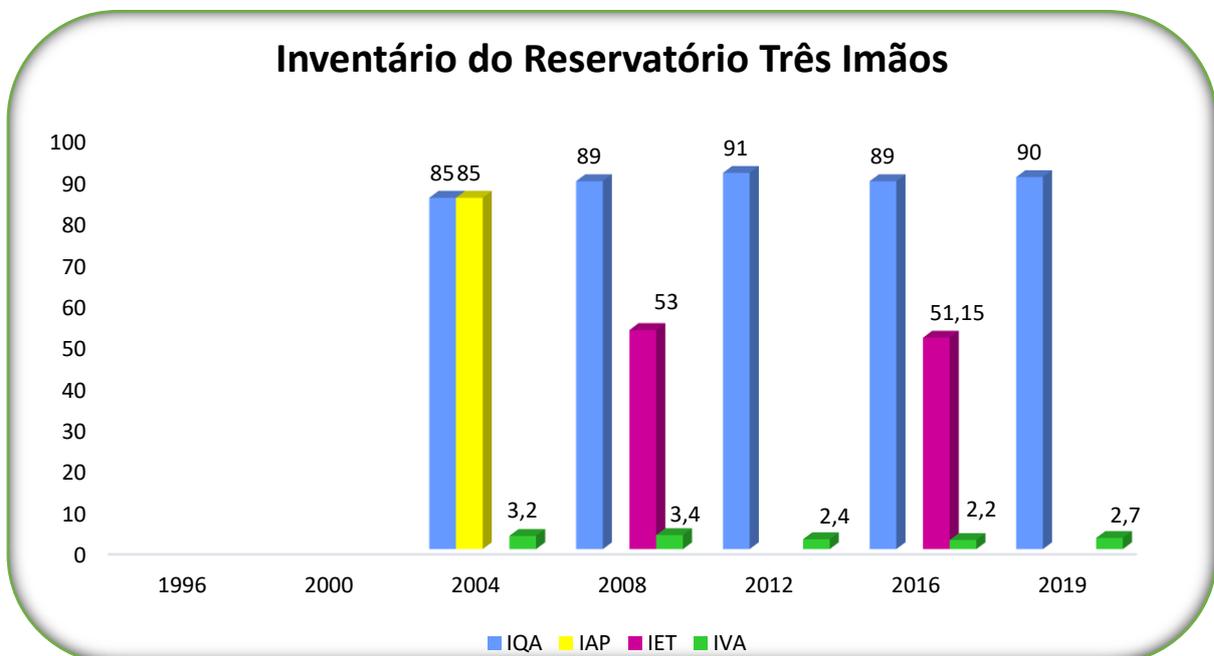
- **IQA:** Manteve-se no enquadramento de condição “Ótima” em todos os anos apurados, não apresentando o melhor índice no último cenário (2019);
- **IAP:** Apresenta monitoramento no ano de 2004, com nota 81, sendo enquadrado no indicador em condição “Ótima”;
- **IET:** Exibe monitoramento nos anos de 2008 e 2016, sendo enquadrado em ambos em situação “Mesotrófico”, com produtividade intermediária de nutrientes, em níveis aceitáveis na maioria dos casos;
- **IVA:** Apresenta declínio nos cenários apurados, saindo em 2004 e 2008 de condição “Regular” para condição “Ótima” (2012 e 2016), caindo drasticamente para o enquadramento “Ruim” no último cenário (2019).

➤ **RESERVATÓRIO DE TRÊS IRMÃO - TITR 02800**

Tabela 22: Inventário por quadriênio do IQA, IAP, IET e IVA do Reservatório de Três Irmão.

Reservatório de Três Irmãos		TITR 02800						
Indicadores		Inventário						
		1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
IQA	Média Anual	-	-	85	89	91	89	90
	N.º de Amostra Anual	-	-	6	6	6	6	6
IAP	Média Anual	-	-	85	-	-	-	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	6	-	-	-	-
IET	Média Anual	-	-	-	53	-	51,15	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	6	-	4	-
IVA	Média Anual	-	-	3,2	3,4	2,4	2,2	2,7
	N.º de Amostra Anual	-	-	5	6	4	4	4

Gráfico 09: IQA, IAP, IET e IVA – Reservatório Três Irmãos.



Interpretação – O Reservatório Três Irmãos (Ponto: TITR 02800) demonstra monitoramento no ano de 2004, onde o:

- **IQA:** Manteve-se o enquadramento de condição “Ótima” em todos os anos apurados, não apresentando o melhor índice no último cenário (2019);
- **IAP:** Apresenta monitoramento no ano de 2004, com nota 85, sendo enquadrado no indicador em condição “Ótima”;
- **IET:** Exibe monitoramento nos anos de 2008 e 2016, sendo enquadrado em ambos em situação “Mesotrófico”, com produtividade intermediária de nutrientes, em níveis aceitáveis na maioria dos casos;
- **IVA:** Demonstra oscilação nos enquadramentos apurados, sendo enquadrado como “Boa” nos anos de 2004 e 2019, “Regular” (2008) e em condição “Ótima” nos anos de 2012 e 2016.

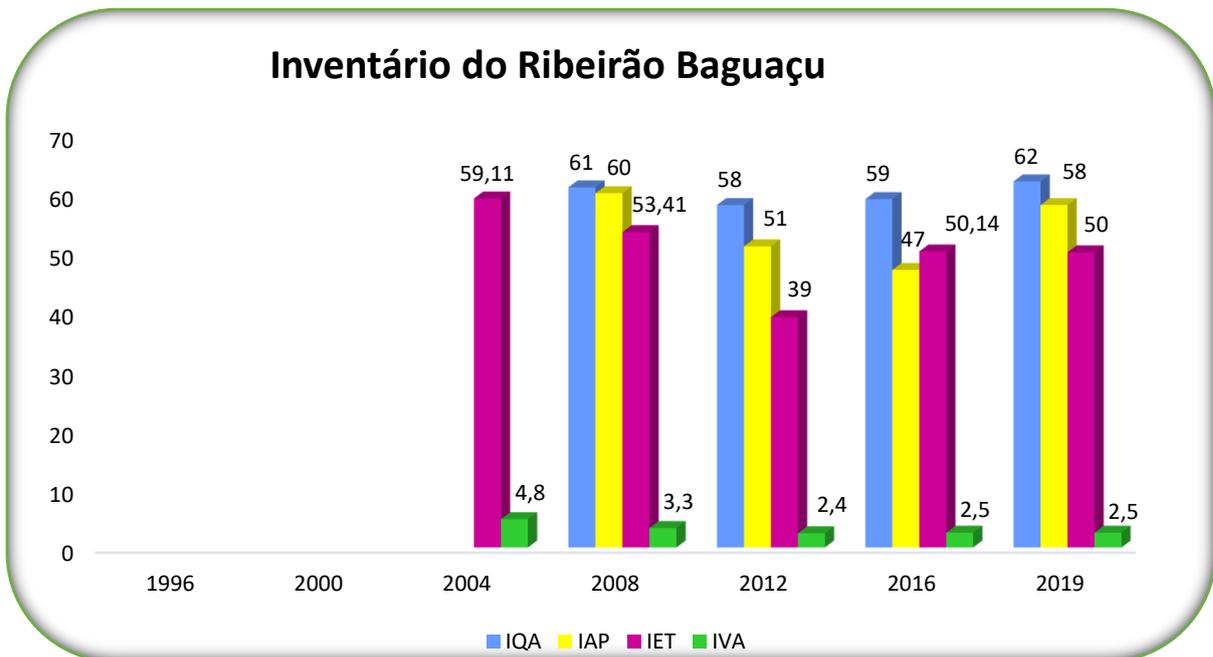
•

➤ RIBEIRÃO BAGUAÇU

Tabela 23: Inventário por quadriênio do IQA, IAP, IET e IVA do Ribeirão Bagaçu.

Ribeirão Bagaçu		BAGU 02700						
Indicadores		Inventário						
		1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
IQA	Média Anual	-	-	-	61	58	59	62
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	2	6	6	6
IAP	Média Anual	-	-	-	60	51	47	58
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	2	4	4	4
IET	Média Anual	-	-	59,11	53,41	39	50,14	50
	N.º de Amostra Anual	-	-	2	2	4	4	4
IVA	Média Anual	-	-	4,8	3,3	2,4	2,5	2,5
	N.º de Amostra Anual	-	-	2	2	4	4	4

Gráfico 10: IQA, IAP, IET e IVA – Ribeirão Bagaçu.



Interpretação – O Ribeirão Baguaçu demonstra monitoramento no ano de 2004, onde o:

- **IQA:** Manteve-se o enquadramento de condição “Boa” em todos os anos apurados, apresentando o melhor índice no último cenário (Nota: 62 - 2019);
- **IAP:** Apresenta enquadramento “Regular” em 2016, nos cenários restantes manteve-se em condição “Boa”;
- **IET:** Demonstra variação de enquadramento ao longo dos cenários apurados, classificado como “Eutrófico” em (2004), oscilando entre “Mesotrófico” (2008), “Ultraoligotrófico” (2012) e “Oligotrófico” (2016 e 2019);
- **IVA:** Exibe evolução nos cenários apurados, saindo da classificação “Ruim” (2004), para “Boa” (2008) e Ótima” (2012, 2016 e 2019).

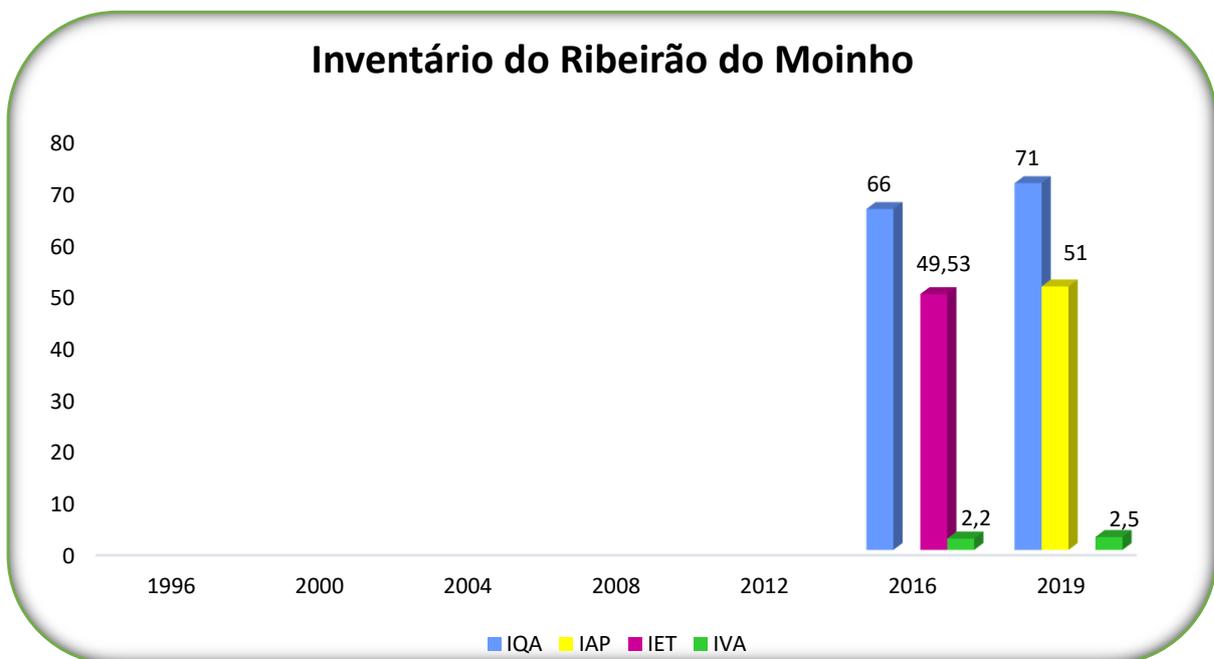
➤ RIBEIRÃO DO MOINHO

Rua Marcílio Dias, nº 1.109 – Bairro Paraíso – CEP 16050-190 – Araçatuba/SP – Fone:(18) 99701-04-40 contato@empresaoikos.com.br

Tabela 24: Inventário por quadriênio do IQA, IAP, IET e IVA do Ribeirão do Moinho.

Ribeirão do Moinho		MOIN 02600						
Indicadores		Inventário						
		1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
IQA	Média Anual	-	-	-	-	-	66	71
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	6	6
IAP	Média Anual	-	-	-	-	-	-	51
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	-	4
IET	Média Anual	-	-	-	-	-	49,53	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	4	-
IVA	Média Anual	-	-	-	-	-	2,2	2,5
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	4	4

Gráfico 11: IQA, IAP, IET e IVA – Ribeirão do Moinho.



Interpretação – O Ribeirão do Moinho demonstra monitoramento no ano de 2016, onde o:

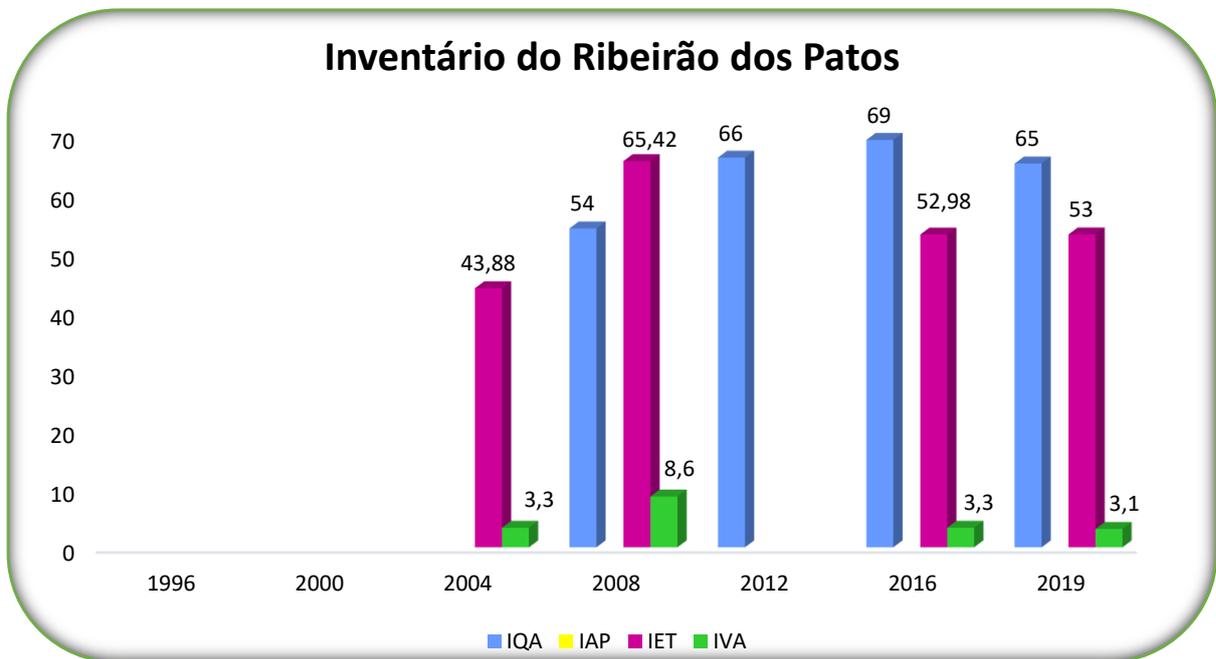
- **IQA:** Exibe evolução em nota, se mantendo no enquadramento “Bom”;
- **IAP:** Demonstra monitoramento no ano de 2019, sendo classificado como “Regular”;
- **IET:** Apresenta monitoramento no ano de 2016, onde se enquadrou no índice “Oligotrófico”, classificado como corpo d’água limpo, de baixa produtividade de nutrientes.
- **IVA:** Apresenta monitoramento nos anos de 2016 e 2019, se mantendo em condição “Ótima”.

➤ RIBEIRÃO DOS PATOS

Tabela 25: Inventário por quadriênio do IQA, IAP, IET e IVA do Ribeirão dos Patos.

Ribeirão dos Patos		PATO 02900						
Indicadores		Inventário						
		1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
IQA	Média Anual	-	-	-	54	66	69	65
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	2	6	6	6
IAP	Média Anual	-	-	-	-	-	-	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	-	-
IET	Média Anual	-	-	43,88	65,42	-	52,98	53
	N.º de Amostra Anual	-	-	2	2	-	4	4
IVA	Média Anual	-	-	3,3	8,6	-	3,3	3,1
	N.º de Amostra Anual	-	-	2	2	-	4	4

Gráfico 12: IQA, IAP, IET e IVA – Ribeirão dos Patos.



Interpretação – O Ribeirão dos Patos demonstra monitoramento no ano de 2004, onde o:

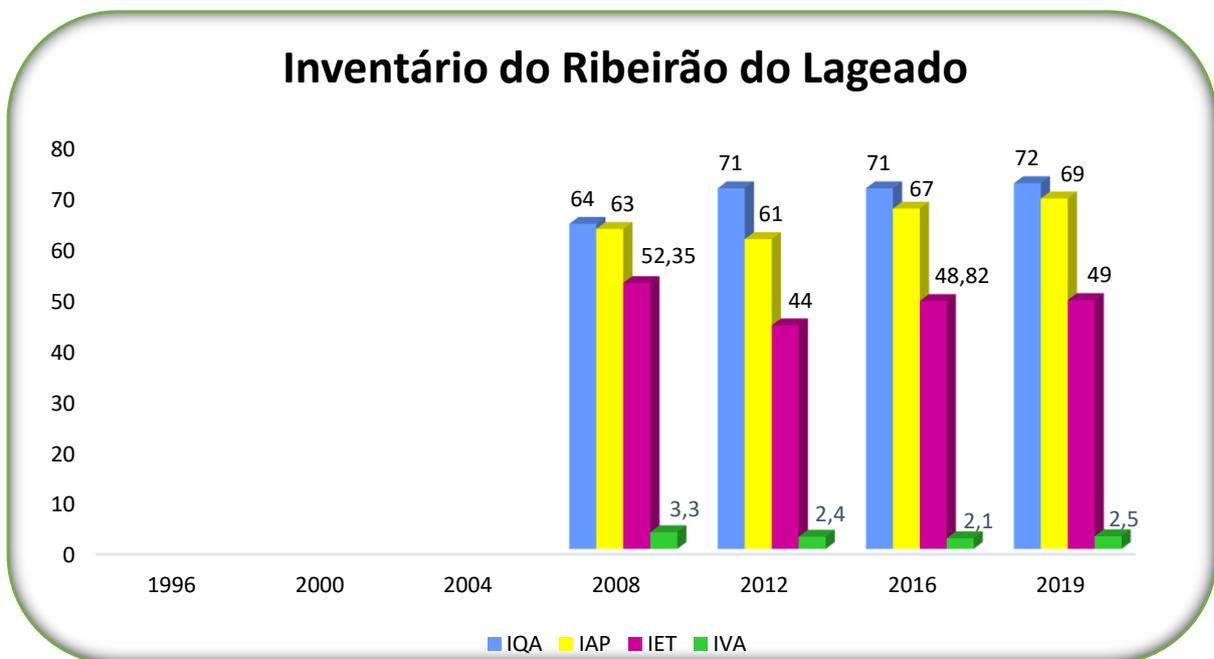
- **IQA:** Manteve-se no enquadramento de condição “Boa”, não apresentando o melhor índice no último cenário apurado (2019);
- **IAP:** Não apresenta monitoramento nos cenários apurados;
- **IET:** Apresenta variação entre os enquadramentos “Ultraoligotrófico”, “Mesotrófico” e “Supereutrófico”.
- **IVA:** Obteve um enquadramento “Péssimo” no ano de 2008, seguindo nos demais cenários (2004, 2016 e 2019) em condição “Boa”, tendo o melhor índice apurado no último cenário (2019).

➤ RIBEIRÃO LAGEADO

Tabela 26: Inventário por quadriênio do IQA, IAP, IET e IVA do Ribeirão Lageado.

Ribeirão Lageado		LAGE 02500						
Indicadores		Inventário						
		1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
IQA	Média Anual	-	-	-	64	71	71	72
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	2	6	6	6
IAP	Média Anual	-	-	-	63	61	67	69
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	2	4	4	4
IET	Média Anual	-	-	-	52,35	44	48,82	49
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	2	4	4	4
IVA	Média Anual	-	-	-	3,3	2,4	2,1	2,5
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	2	4	4	4

Gráfico 13: IQA, IAP, IET e IVA – Ribeirão do Lageado.



Interpretação – O Ribeirão do Lageado demonstra monitoramento no ano de 2008, onde o:

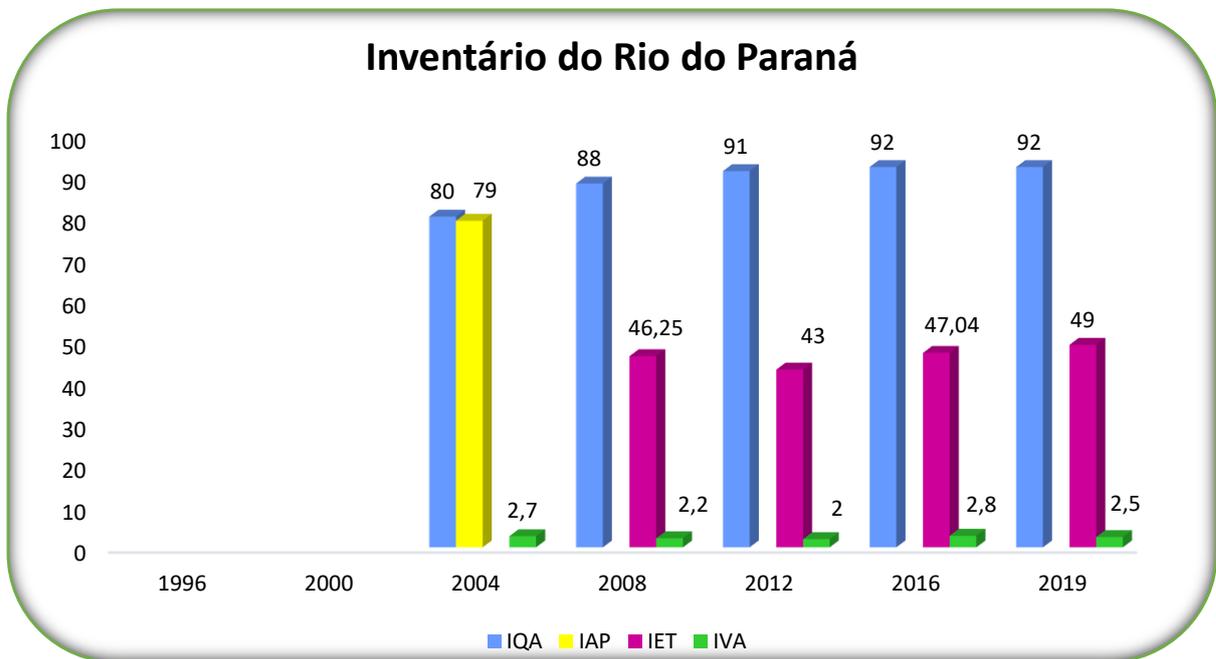
- **IQA:** Exibe enquadramento de condição "Boa" em todos os cenários apurados, apresentando o melhor índice no último (2019);
- **IAP:** Manteve-se no enquadramento de condição "Boa", apresentando o melhor índice no último cenário apurado (2019);
- **IET:** Apresenta variação do enquadramento "Mesotrófico" (2008), para "Ultraoligotrófico" (2012) e "Oligotrófico" nos cenários de 2016 e 2019.
- **IVA:** Demonstra evolução de condição "Boa" (2008) para condição "Ótima" nos demais cenários apurados.

➤ RIO PARANÁ – PARN 02100

Tabela 27: Inventário por quadriênio do IQA, IAP, IET e IVA do Rio Paraná - PARN 02100.

Rio Paraná		PARN 02100						
Indicadores		Inventário						
		1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
IQA	Média Anual	-	-	80	88	91	92	92
	N.º de Amostra Anual	-	-	6	6	6	6	6
IAP	Média Anual	-	-	79	-	-	-	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	6	-	-	-	-
IET	Média Anual	-	-	-	46,25	43	47,04	49
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	6	4	4	4
IVA	Média Anual	-	-	2,7	2,2	2,0	2,8	2,5
	N.º de Amostra Anual	-	-	5	6	4	4	4

Gráfico 14: IQA, IAP, IET e IVA – Rio Paraná.



Interpretação – O Rio Paraná (PARN 02100) demonstra monitoramento no ano de 2004, onde o:

- **IQA:** Apresenta evolução no índice, se mantendo no enquadramento de condição “Ótima” em todos os cenários apurados, obtendo a maior nota nos dois últimos anos (2016 e 2019).
- **IAP:** Demonstra monitoramento no ano de 2004, onde se enquadrou em condição “Ótima”.
- **IET:** Exibe variação entre os enquadramentos “Ultraoligotrófico” (2012) e “Oligotrófico” (2008, 2016 e 2019).
- **IVA:** Apresenta variação entre os enquadramentos de condição “Boa” (2004 e 2016) e “Ótima” (2008, 2012 e 2019), não apresentando a melhor nota no último cenário apurado.

➤ RIO PARANÁ - PARN 02110

Tabela 28: Inventário por quadriênio do IQA, IAP, IET e IVA do Rio Paraná - PARN 02110.

Rio Paraná		PARN 02110						
Indicadores		Inventário						
		1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
IQA	Média Anual	-	-	-	-	-	-	89
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	-	6
IAP	Média Anual	-	-	-	-	-	-	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	-	-
IET	Média Anual	-	-	-	-	-	-	64
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	-	4
IVA	Média Anual	-	-	-	-	-	-	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	-	-

Gráfico 15: IQA, IAP, IET e IVA – Rio Paraná.



Interpretação – O Rio Paraná (PARN 02110) demonstra monitoramento no ano de 2019, onde o:

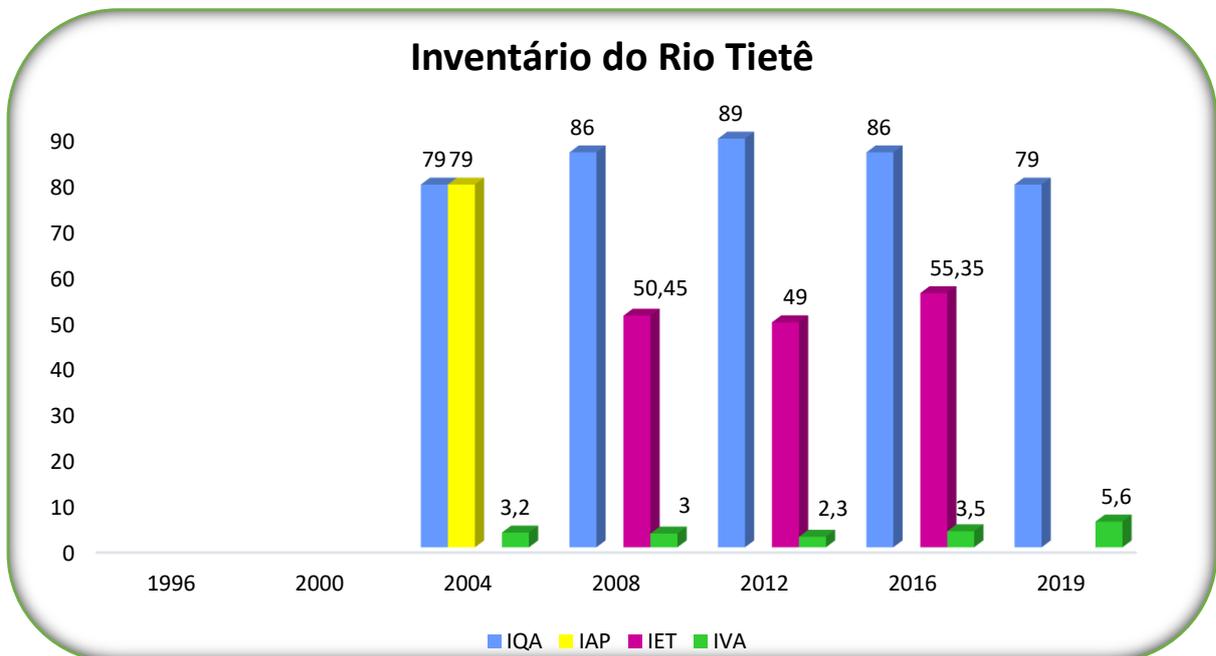
- **IQA:** Apresenta o enquadramento de condição “Ótima”, com nota 89 no ano de 2019;
- **IAP:** Não apresentou monitoramentos nos cenários apurados;
- **IET:** Exibe enquadramento “Supereutrófico, **que** com alta produtividade de nutrientes em relação às condições naturais, baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas;
- **IVA:** Não apresentou monitoramentos nos cenários apurados.

➤ RIO TIETÊ – TIET 02700

Tabela 29: Inventário por quadriênio do IQA, IAP, IET e IVA do Rio Tietê - TIET 02700.

Rio Tietê		TIET 02700						
Indicadores		Inventário						
		1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
IQA	Média Anual	-	-	79	86	89	86	79
	N.º de Amostra Anual	-	-	6	6	6	6	6
IAP	Média Anual	-	-	79	-	-	-	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	6	-	-	-	-
IET	Média Anual	-	-	-	50,45	49	55,35	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	6	4	4	-
IVA	Média Anual	-	-	3,2	3,0	2,3	3,5	5,6
	N.º de Amostra Anual	-	-	5	6	4	4	4

Gráfico 16: IQA, IAP, IET e IVA – Rio Tietê.



Interpretação – O Rio Tietê (TIET 02700) demonstra monitoramento no ano de 2004, onde o:

- **IQA:** Apresenta constância no enquadramento “Ótimo”, não obtendo a maior nota no último cenário apurado (2019);
- **IAP:** Apresenta monitoramento no ano de 2004, com nota 79, se enquadrado em condição “Ótima”;
- **IET:** Exibe monitoramento em 2008, 2012 e 2016, variando entre o enquadramento “Oligotrófico” e “Mesotrófico”;
- **IVA:** Apresenta variação entre condição “Ótima”, “Boa” e “Regular”, com o pior enquadramento no último cenário apurado.

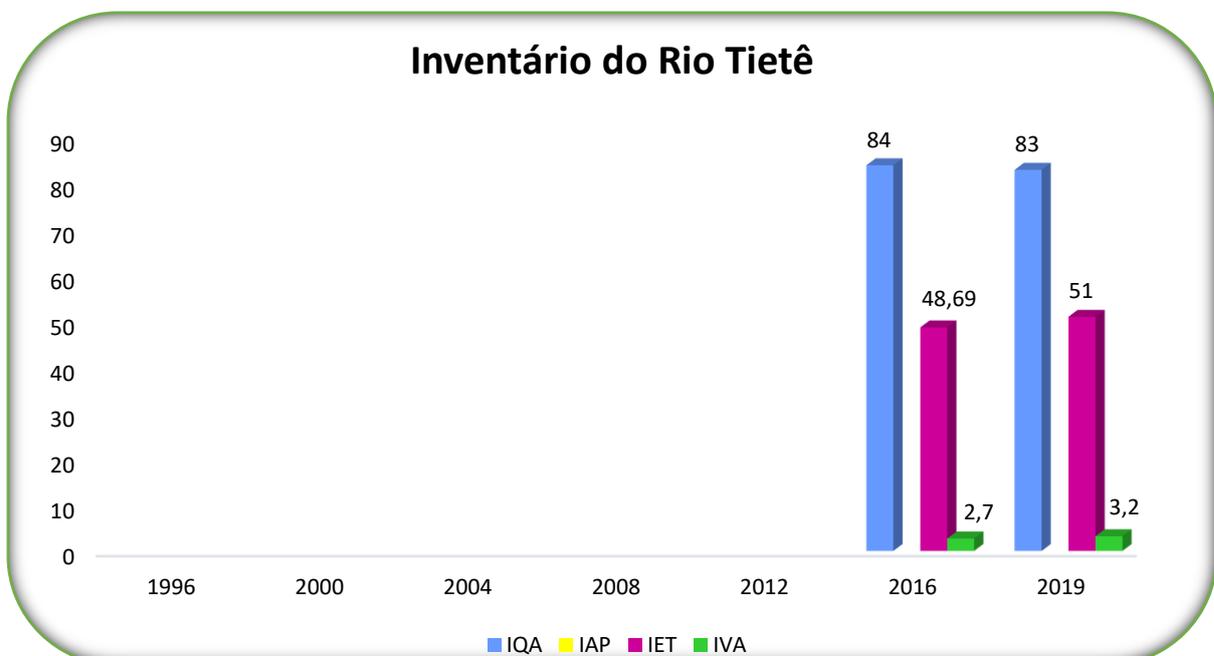
➤ RIO TIETÊ – TIET 02900

Rua Marcílio Dias, nº 1.109 – Bairro Paraíso – CEP 16050-190 – Araçatuba/SP – Fone:(18)
99701-04-40 contato@empresaoikos.com.br

Tabela 30: Inventário por quadriênio do IQA, IAP, IET e IVA do Rio Tietê – TIET 02900.

Rio Tietê		TIET 02900						
Indicadores		Inventário						
		1996	2000	2004	2008	2012	2016	2019
IQA	Média Anual	-	-	-	-	-	84	83
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	6	6
IAP	Média Anual	-	-	-	-	-	-	-
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	-	-
IET	Média Anual	-	-	-	-	-	48,69	51
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	4	4
IVA	Média Anual	-	-	-	-	-	2,7	3,2
	N.º de Amostra Anual	-	-	-	-	-	4	4

Gráfico 17: IQA, IAP, IET e IVA – Rio Tietê.



Interpretação – O Rio Tietê (TIET 02900) demonstra monitoramento no ano de 2016, onde o:

Rua Marcílio Dias, nº 1.109 – Bairro Paraíso – CEP 16050-190 – Araçatuba/SP – Fone:(18) 99701-04-40 contato@empresaoikos.com.br

- **IQA:** Exibe enquadramentos “Ótimo” nos anos de 2016 e 2019;
- **IAP:** Não apresentou monitoramentos nos cenários apurados;
- **IET:** Apresenta enquadramento “Oligotrófico” nos cenários apurados, classificado como corpo d’água limpo, de baixa produtividade de nutrientes;
- **IVA:** Demonstra enquadramento de condição “Boa”.

2.4 Inventário 2019

O quadro 05, apresenta as faixas de referências dos indicadores (IQA, IAP, IET e IVA), conforme as cores expressas nos documentos utilizados para a elaboração do presente Relatório de Levantamento de Dados.

Quadro 05: Legenda de cores - Indicadores IQA, IAP, IET e IVA.

LEGENDA			
IQA	IAP	IET	IVA
Ótima	Ótima	Ultraoligotrófico	Ótima
Boa	Boa	Oligotrófico	Boa
Regular	Regular	Mesotrófico	Regular
Ruim	Ruim	Eutrófico	Ruim
Péssima	Péssima	Supereutrófico	Péssima
		Hipereutrófico	

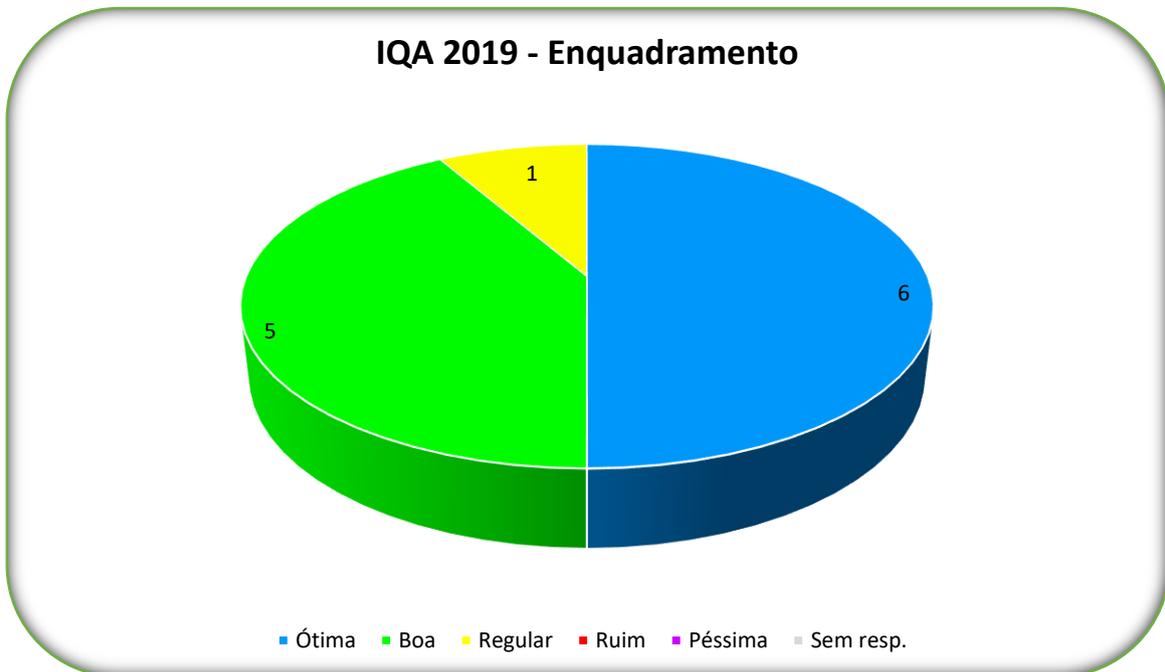
A tabela abaixo, expõe o inventário dos monitoramentos realizados no último cenário apurado (2019), classificados conforme as cores dos enquadramentos.

Tabela 31: Inventário dos Indicadores IQA, IAP, IET e IVA, de cada Corpo Hídrico referente ao ano de 2019.

INVENTÁRIO					
Corpo Hídrico	Código CETESB	Indicadores			
		IQA	IAP	IET	IVA
Córrego do Baixote	XOTE 02500	49	43	-	5,1
Córrego do Frutal	FRUT 02800	66	-	-	-
Reservatório de Três Irmãos	TITR 02100	80	-	-	5,1
	TITR 02800	90	-	-	2,7
Ribeirão Baguaçu	BAGU 02700	62	58	50	2,5
Ribeirão do Moinho	MOIN 02600	71	51	-	2,5
Ribeirão dos Patos	PATO 02900	65	-	53	3,1
Ribeirão Lageado	LAGE 02500	72	69	49	2,5
Rio Paraná	PARN 02100	92	-	49	2,5
	PARN 02110	89	-	64	-
Rio Tietê	TIET 02700	79	-	-	5,6
	TIET 02900	83	-	51	3,2

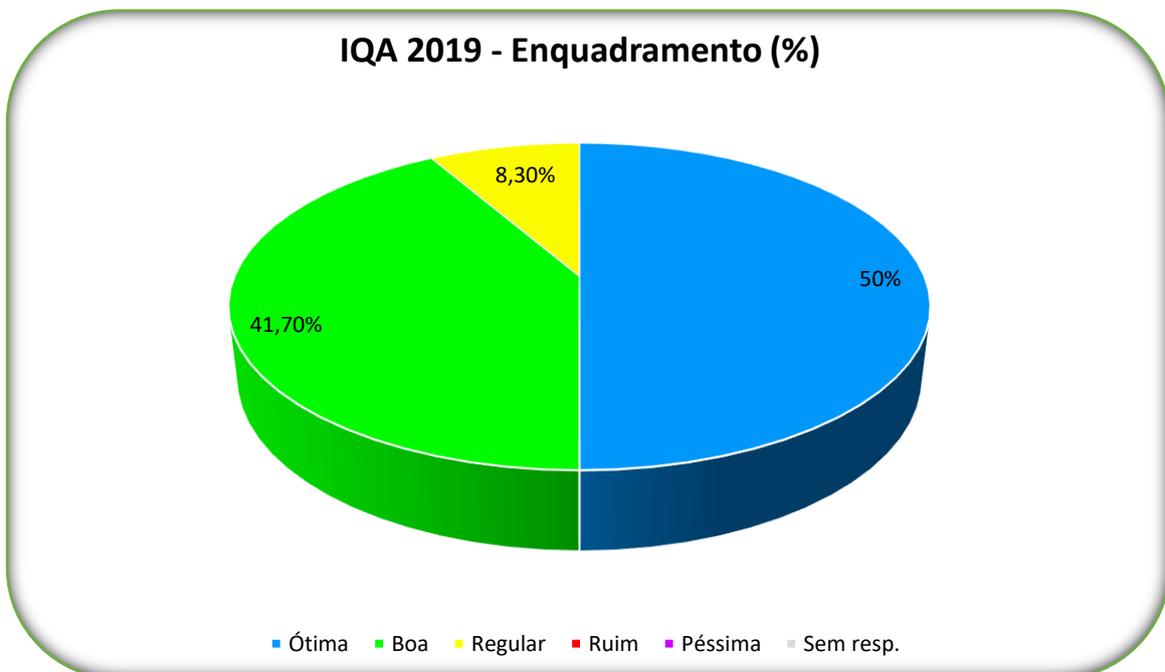
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Gráfico 18: Número de pontos de monitoramento por enquadramento do IQA - 2019.



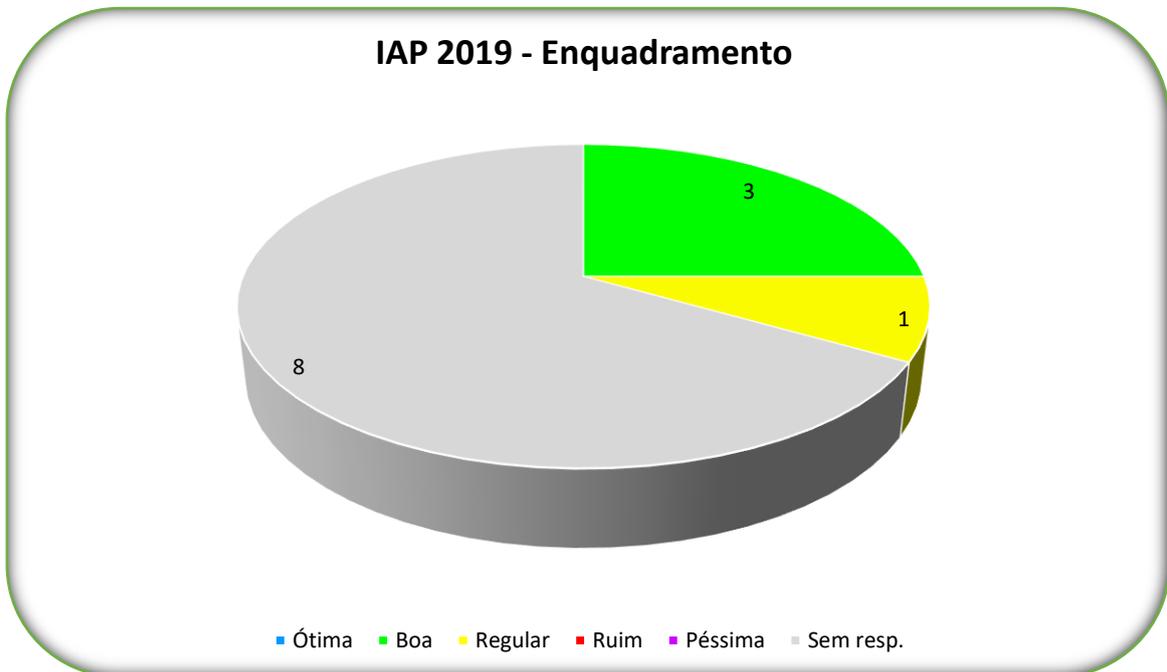
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Gráfico 19: Porcentagem de pontos de monitoramento de acordo com o enquadramento no IQA - 2019.



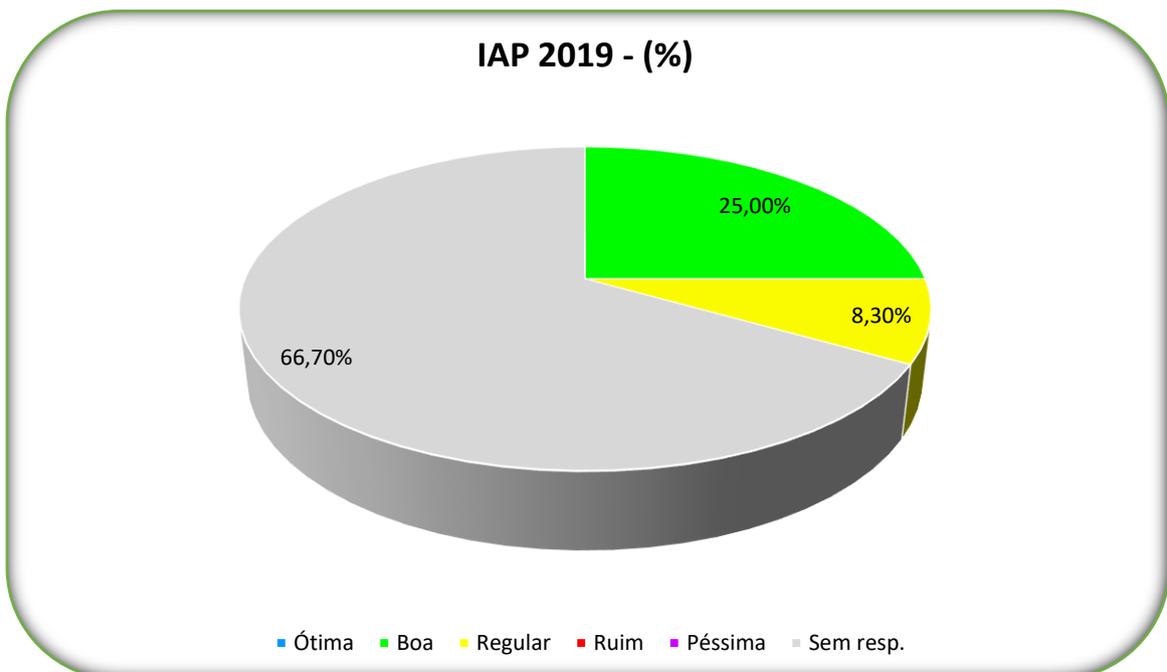
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Gráfico 20: Número de pontos de monitoramento por enquadramento do IAP - 2019.



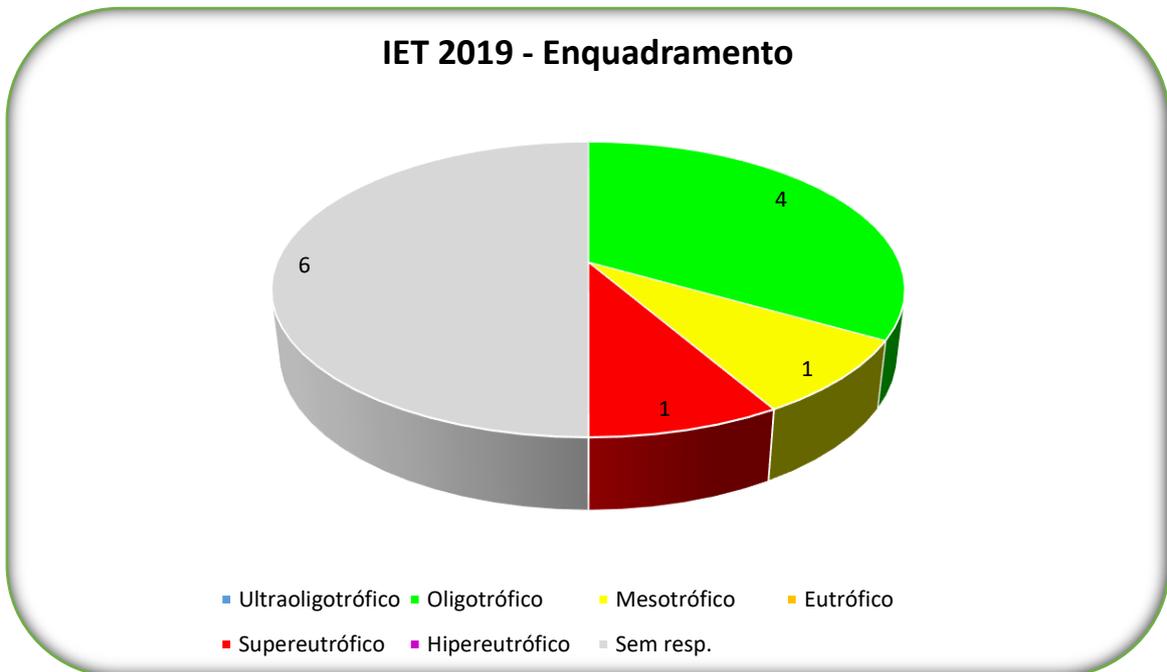
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Gráfico 21: Porcentagem de pontos de monitoramento de acordo com o enquadramento no IAP - 2019.



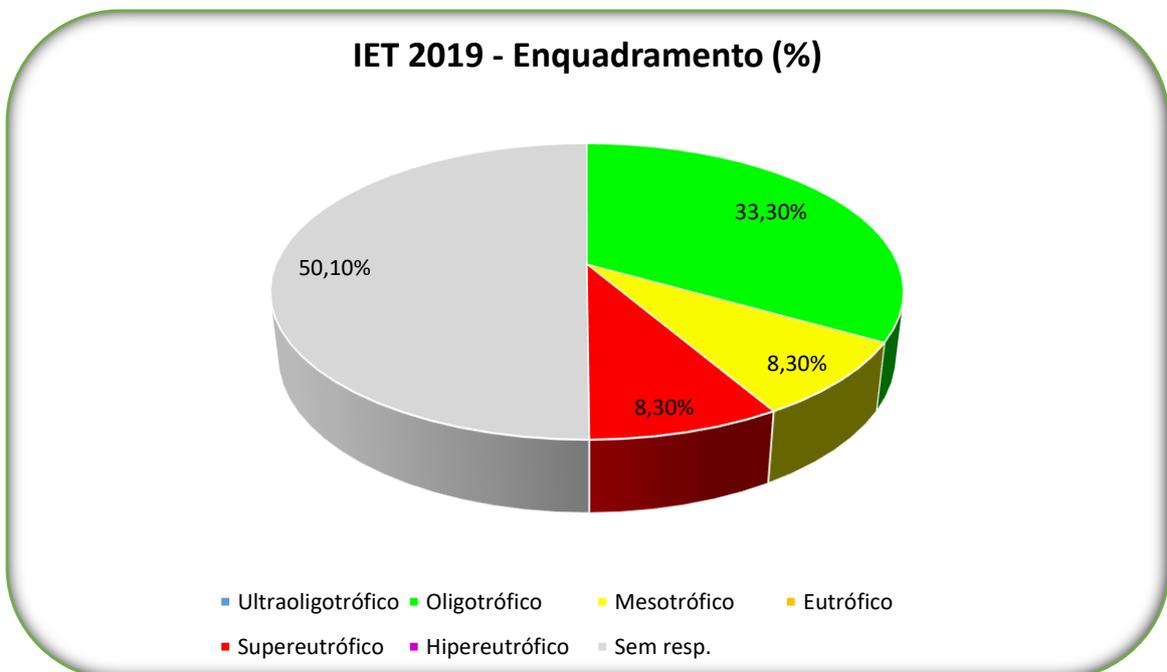
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Gráfico 22: Número de pontos de monitoramento por enquadramento do IET - 2019.



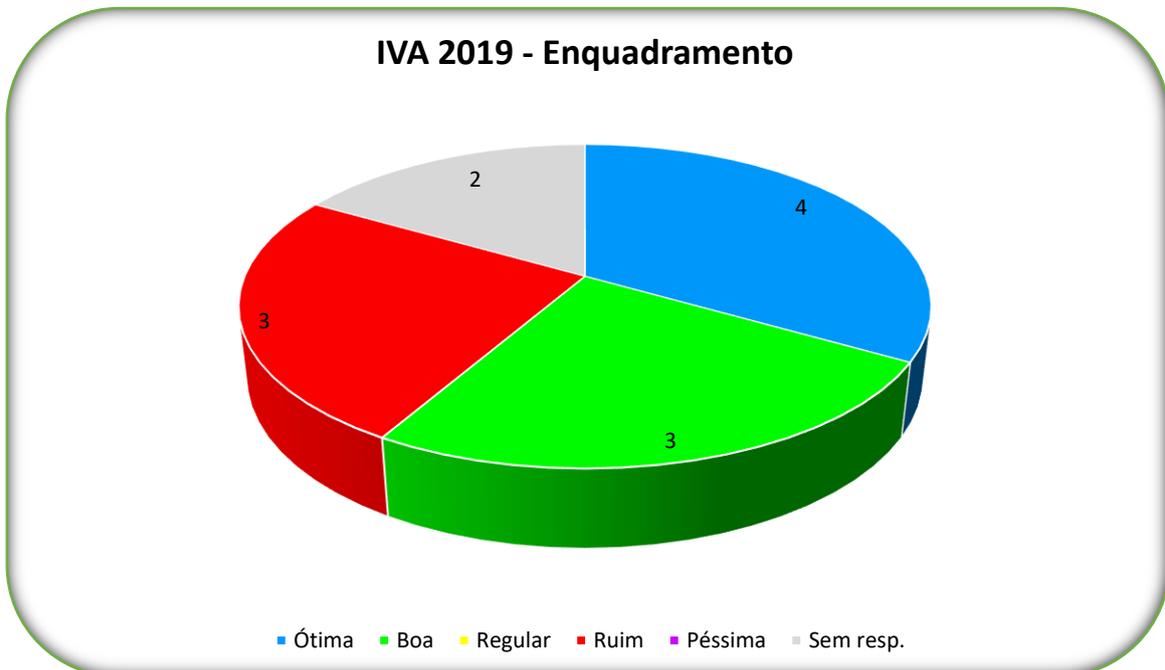
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Gráfico 23: Porcentagem de pontos de monitoramento de acordo com o enquadramento no IET - 2019.



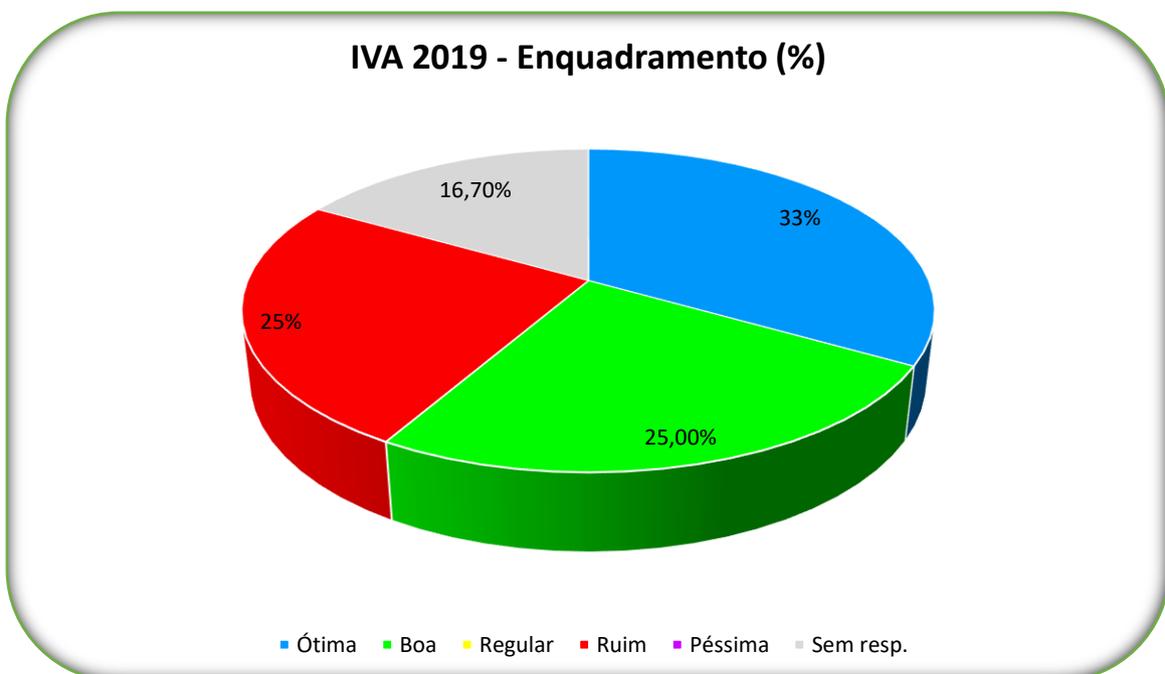
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Gráfico 24: Número de pontos de monitoramento por enquadramento do IVA - 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Gráfico 25: Porcentagem de pontos de monitoramento de acordo com o enquadramento no IVA - 2019



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Considerando as informações obtidas através da apuração dos indicadores (IQA, IAP, IET e IVA) do ano de 2019, foi possível elaborar os gráficos acima, expondo que dos 12 pontos da rede de monitoramento da Bacia do Baixo Tietê, apenas 1 (um) ponto no índice IET e 3 (três) pontos no índice IVA apresentam “condição ruim”.

2.4.2 Indicadores - Qualidade das Águas Subterrâneas

Para análise da situação da qualidade das águas subterrâneas da Bacia do Baixo Tietê, foi utilizado o Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas - IPAS.

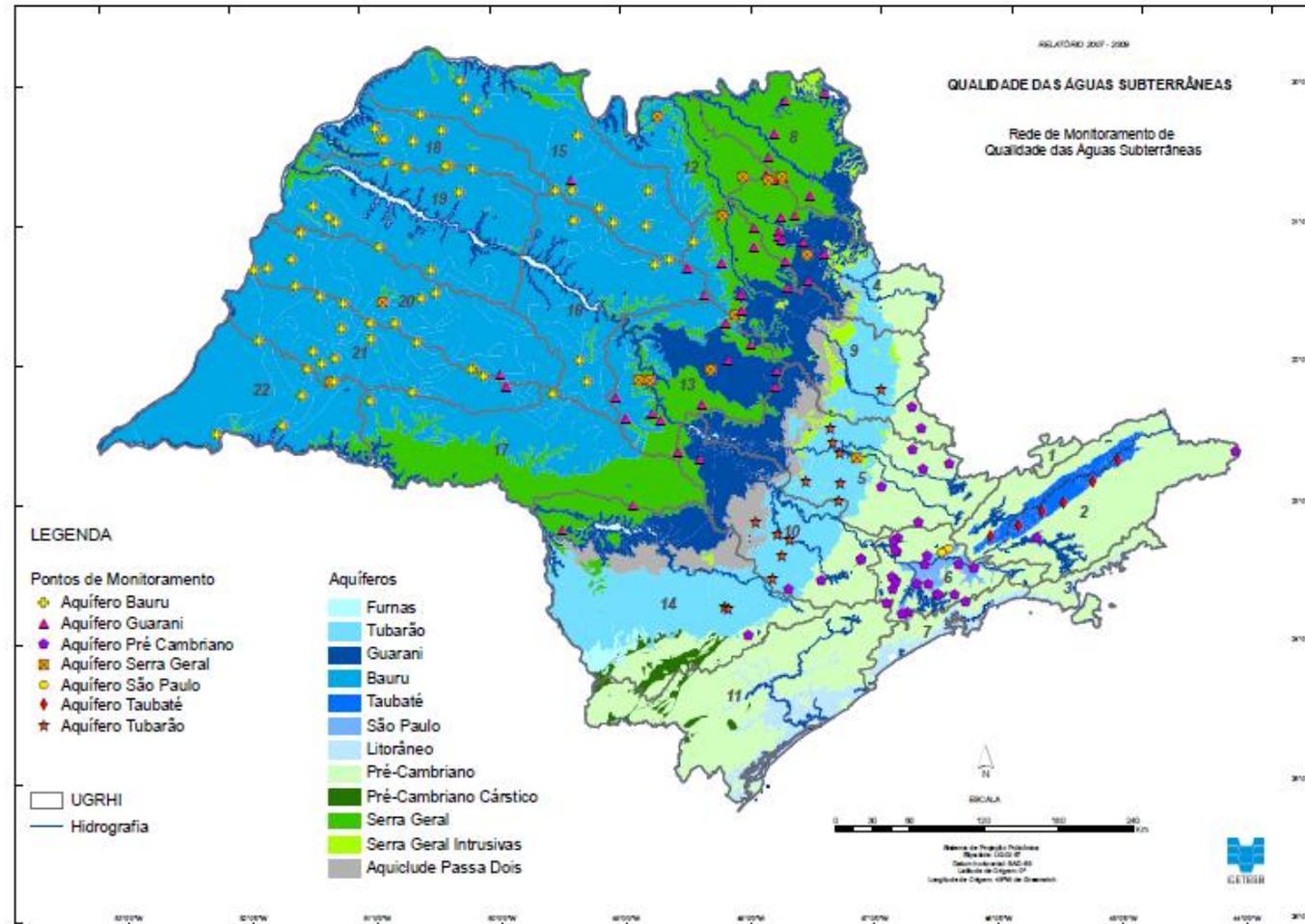
2.4.2.1 IPAS - O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas

O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas – IPAS é definido a partir do percentual de amostras de água bruta, coletadas pela Rede CETESB de Qualidade, em conformidade com os padrões nacionais de potabilidade e de aceitação ao consumo humano definidos na Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, e apresenta, de forma genérica, a qualidade das águas captadas em poços tubulares utilizados principalmente para o abastecimento público.

2.4.1.2 Pontos de Amostragem – Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas

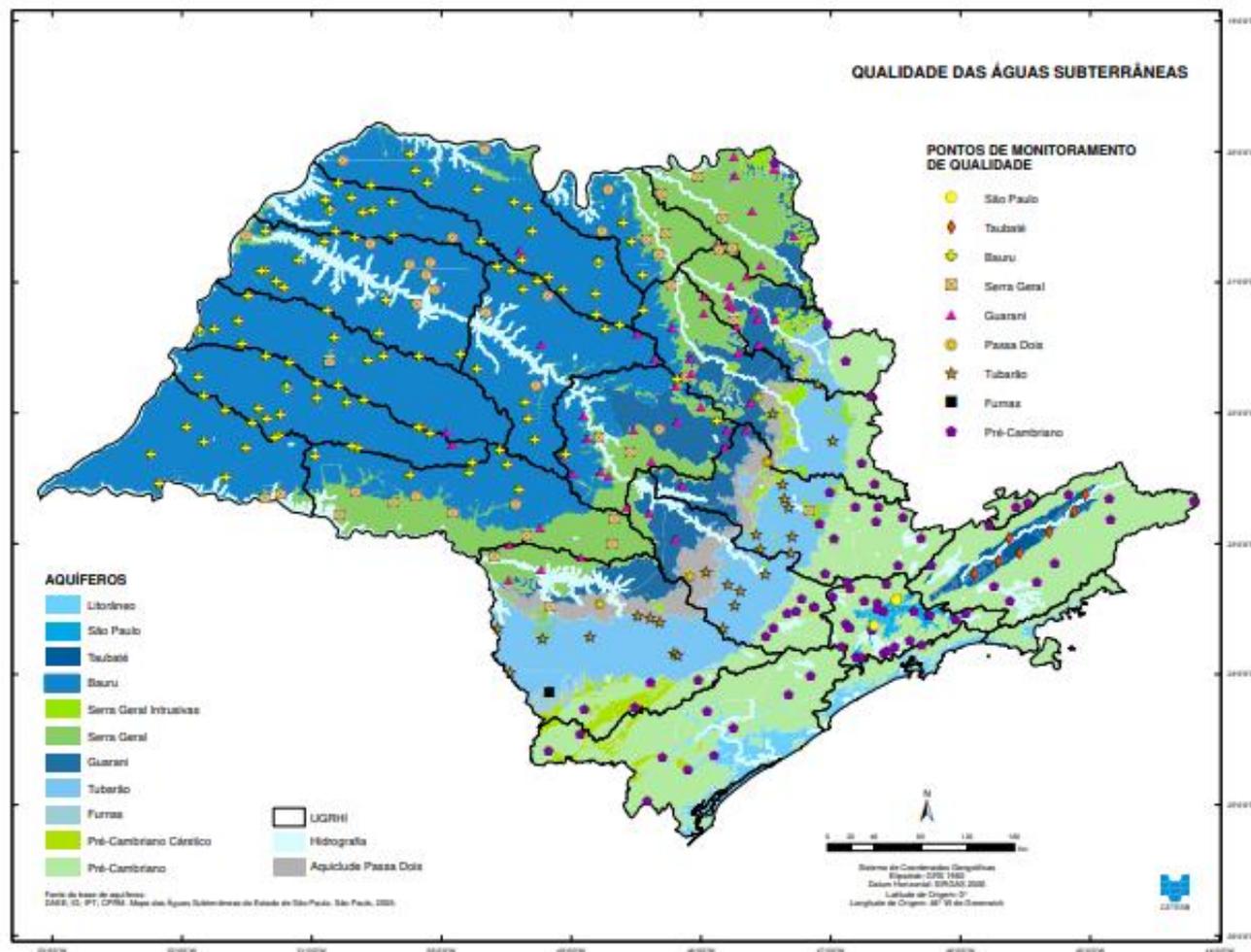
Os mapas abaixo, apresentam a rede de monitoramento das águas subterrâneas do ano de 2007 e 2019.

Figura 08: Mapa de qualidade das águas subterrâneas com seus respectivos pontos de monitoramento no ano de 2007.



Fonte: Cetesb, 2007.

Figura 09: Mapa de qualidade das águas subterrâneas com seus respectivos pontos de monitoramento no ano de 2019.



Fonte: Cetesb, 2019

LEVANTAMENTO DE DADOS

Projeto Núcleo de Planejamento e Comunicação Integrada do Baixo Tietê

Quadro 05: Enquadramento IPAS- Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas.

IPAS- INDICADOR DE POTABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	
IPAS	Enquadramentos
0% a 33%	Ruim
33,1% a 67%	Regular
67,1% a 100%	Boa

Fonte: Cetesb, 2019.

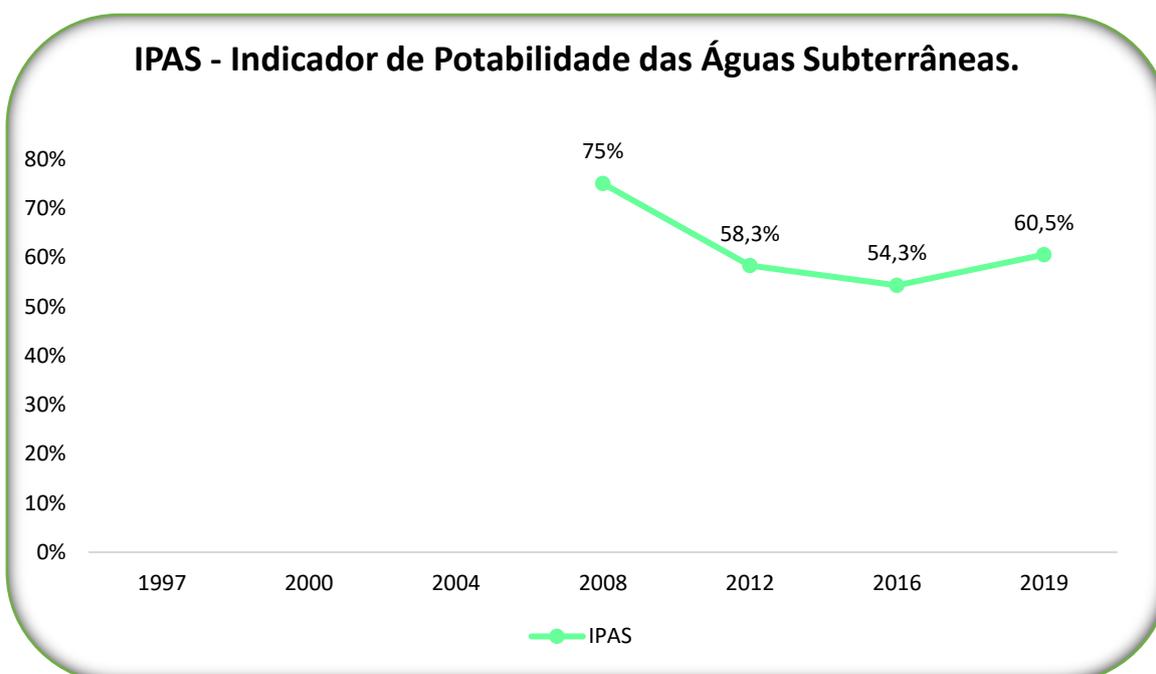
Tabela 32: Inventário do Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas (IPAS).

Inventário			Classificação
1997	IPAS	-	
	Parâmetros Desconformes	-	
2000	IPAS	-	
	Parâmetros Desconformes	-	
2004	IPAS	-	
	Parâmetros Desconformes	-	
2008	IPAS	75,0	Boa
	Parâmetros Desconformes	Nitrato, coliformes totais, bactérias heterotróficas	
2012	IPAS	58,3	Regular
	Parâmetros Desconformes	Nitrato, crômio, E. coli, coliformes totais	
2016	IPAS	54,3	Regular

	Parâmetros Desconformes	Sódio, Crômio, Fluoreto, Sulfato, Coliformes Totais	
2019	IPAS	60,5	Regular
	Parâmetros Desconformes	Crômio, Ferro, Sódio, Fluoreto, Coliformes Totais, E. coli	

Fonte: Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo - Ano Base 2012 e 2019.

Gráfico 26: IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas.



Ao analisar os resultados apurados e apresentados na tabela 32, é possível notar que os cenários por quadriênios entre 2008 e 2019 para o Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas, apontam uma piora na qualidade das águas subterrâneas da Bacia do Baixo Tietê, considerando que em 2008 a bacia obteve classificação “Boa” e regrediu para “Regular” nos cenários subsequentes. Em linhas gerais, propõe-se que sejam realizados investimentos na realização de estudos que possibilitem o diagnóstico de

situação das águas subterrâneas, bem como a rede de monitoramento existentes (CETESB/DAEE) de modo a subsidiar tecnicamente novas propostas de melhoria, controle e remediação.