

Junho/2018

# Plano de Segurança da Água

Ano 2017

Adriana A. R. V. Isenburg

Romeu Cantusio Neto

## Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	RECURSOS HÍDRICOS.....	2
2.1.	DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS .....	4
2.2.	QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS DOS RIOS ATIBAIA E CAPIVARI .....	6
2.2.1.	RIO ATIBAIA.....	6
2.2.2.	RIO CAPIVARI .....	10
3.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	15
3.1.	CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA.....	15
3.2.	RESERVAÇÃO .....	15
3.3.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....	16
4.	GESTÃO OPERACIONAL .....	17
4.1.	CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA.....	17
4.2.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA.....	21
4.3.	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA .....	24

## Lista de Ilustrações

<i>Ilustração 1 - Mudança comportamental da população para enfrentamento a Crise Hídrica.....</i>	<i>2</i>
<i>Ilustração 2 - Volume Equivalente do Sistema Cantareira, verificado no período de 2013 a 2017.....</i>	<i>4</i>
<i>Ilustração 3 - Gráfico comparativo da Chuva Mensal e Anual verificada no período de 2010 a 2017.....</i>	<i>6</i>
<i>Ilustração 4 - Avaliação do IQA - Índice de Qualidade da Água do rio Atibaia no ano de 2017, comparado com a média verificada no período de 2012 a 2016.....</i>	<i>7</i>
<i>Ilustração 5 - Avaliação do IVA - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas do rio Atibaia no ano de 2017, comparado com a média verificada no período de 2012 a 2016.....</i>	<i>7</i>
<i>Ilustração 6 - Valores de IQA - Índice de Qualidade da Água do rio Atibaia, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas.....</i>	<i>8</i>
<i>Ilustração 7 - Valores de IVA - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquática do rio Atibaia, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas.....</i>	<i>9</i>
<i>Ilustração 8 - Valores de IAP - Índice de Qualidade das Águas para fins de Abastecimento Público do rio Atibaia, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas.....</i>	<i>9</i>
<i>Ilustração 9 - Valores de IET - Índice do Estado Trófico do rio Atibaia, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas.....</i>	<i>10</i>
<i>Ilustração 10 - Avaliação do IQA - Índice de Qualidade da Água do rio Capivari no ano de 2017, comparado com a média verificada no período de 2012 a 2016.....</i>	<i>11</i>
<i>Ilustração 11 - Avaliação do IVA - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas do rio Capivari no ano de 2017, comparado com a média verificada no período de 2012 a 2016.....</i>	<i>11</i>
<i>Ilustração 12 - Valores de IQA - Índice de Qualidade da Água do rio Capivari, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas.....</i>	<i>12</i>
<i>Ilustração 13 - Valores de IVA - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquática, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas.....</i>	<i>13</i>

<i>Ilustração 14 - Valores de IAP - Índice de Qualidade das Águas para fins de Abastecimento Público, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas .....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustração 15 - Valores de IET - Índice do Estado Trófico, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas .....</i>	<i>14</i>
<i>Ilustração 16 - Representação esquemática da captação do rio Atibaia.....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustração 17 - Representação esquemática da captação e da ETA Capivari .....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustração 18 - Representação Esquemática do Processo de Tratamento da ETA 1 .....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustração 19 - Representação Esquemática do Processo de Tratamento da ETA 2 .....</i>	<i>20</i>
<i>Ilustração 20 - Representação Esquemática do Processo de Tratamento das ETAs 3 e 4 .....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustração 21 - Situação dos pontos de amostragem na rede de distribuição .....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustração 22 - Quantidade de Amostras Coletadas e Avaliação dos Resultados dos Exames em relação ao atendimento à Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde – Anexo XX (Antiga Portaria 2914/11), realizadas no ano de 2017 .....</i>	<i>24</i>

## Lista de Quadros

<i>Quadro 1 - Faixas operativas do Sistema Cantareira estabelecidos pela Resolução Conjunta ANA-DAEE 926 de 29/05/2017 - Renovação da Outorga do Sistema Cantareira.....</i>	<i>4</i>
<i>Quadro 2 - Características dos Centros de Reservação e Distribuição.....</i>	<i>16</i>
<i>Quadro 3 - Resultados das análises mensais de controle de qualidade realizados no ano de 2017, por ETA.....</i>	<i>22</i>

## Lista de Tabelas

<i>Tabela 1 - Variação do volume de chuva anual verificada no período de 2010 a 2017, em Campinas.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabela 2 - Volumes Aduzido, Perdido e Tratado por ETA, no ano de 2017.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 3 - Ligações e Economias de água, por categoria (base Dez/2017).....</i>	<i>16</i>

## 1. INTRODUÇÃO

“Fornecer água potável segura é um complexo e desafiador negócio, mas muitos dos elementos básicos são enganosamente simples. A combinação de aparente simplicidade que supera desafios sérios e inevitáveis faz com que uma situação dê origem à falha, a menos que seja promovido um compromisso rigoroso, completo e coerente com a segurança.” (Steve E. Hrudey, texto extraído do Prefácio do livro “Drinking Water Quality Management from Catchment to Consumer”, tradução livre).

O Plano de Segurança da Água - PSA (item da Portaria de Consolidação nº 5 – Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde, Anexo XX, Seção IV, art. 13, item IV - e) tem como objetivo a indução da cultura de gestão preventiva do risco no abastecimento de água para consumo humano, tendo como produto de disseminação das informações seus relatórios anuais.

O Relatório do Plano de Segurança da Água – Ano 2016 foi o primeiro produto publicado pela SANASA relativo à implementação das metodologias e procedimentos desenvolvidos, contando com o diagnóstico de todo o sistema de abastecimento do município de Campinas e das etapas de implantação do PSA. A partir do ano de 2017, a SANASA passa a publicar os eventos significativos ocorridos durante o ano, de forma resumida, que é o objeto do presente Relatório.

## 2. RECURSOS HÍDRICOS

Campinas situa-se na região central da bacia hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiaí – bacia PCJ, sendo o município mais populoso, destaca-se também por ser localizado num divisor das bacias Atibaia e Capivari, impondo uma necessidade de acompanhamento das características qualitativas e quantitativas dos corpos d’água.

A crise hídrica verificada no período de 2014-2015 gerou uma série de ações visando a melhoria das condições hídricas das bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiaí e do Alto Tietê. Destaca-se a colaboração da população para enfrentamento à crise, com a mudança de hábitos. De acordo com Jacqueline Lafloufa, em seu artigo “Como a crise hídrica mudou o comportamento dos brasileiros”, antes da crise hídrica, os brasileiros tomavam em média 2 ou mais banhos por dia. Agora, estão tomando 13,8 banhos por semana, ou cerca de 2 banhos a menos por semana. Entre os paulistanos, a média é ainda menor: 12,5 banhos por semana.

A Ilustração 1 apresenta de forma clara a mudança de comportamento do brasileiro, segundo a autora.

**Ilustração 1 - Mudança comportamental da população para enfrentamento a Crise Hídrica**



Fonte: Jacqueline Lafloufa (24 de março de 2016). “Como a crise hídrica mudou o comportamento dos brasileiros” (Disponível em <https://br.kantar.com/mercado-e-pol%C3%ADtica/pol%C3%ADtica/2016/março-como-a-crise-h%C3%ADrica-mudou-o-comportamento-dos-brasileiros/> - consultado em 27 de junho de 2018.)



Outro fator relevante, é que o governo também vem tomando providências com a finalidade de diminuir a dependência do Sistema Cantareira, a seguir algumas delas são comentadas.

As barragens Duas Pontes, no rio Camanducaia, e Pedreira, no rio Jaguari, foram projetadas com a finalidade de aumentar a disponibilidade hídrica da bacia PCJ. Pretende-se com esses barramentos a obtenção de uma reserva hídrica estratégica para as bacias PCJ de cerca de 17 mil litros por segundo.

Durante o ano de 2017 foram agilizados os procedimentos para a contratação de serviços e obras para a construção das barragens.

A obra de interligação Jaguari-Atibainha, da bacia do Paraíba do Sul à do Cantareira, permitirá maior segurança hídrica para a bacia do Alto Tietê, reduzindo assim a dependência do abastecimento da região metropolitana de São Paulo do Sistema Cantareira e proporcionando maior autonomia para a bacia do PCJ.

Merece destaque ainda a renovação da outorga do Sistema Cantareira, emitida em 29 de maio de 2017, através da Resolução Conjunta ANA / DAEE nº 926.

O documento define as condições de operação para o Sistema Cantareira – SC, estabelecendo as regras operativas, de acordo com os períodos hidrológicos a saber:

- Período Úmido – de 1º de dezembro de um ano a 31 de maio do ano seguinte;
- Período Seco – de 1º de junho a 30 de novembro do mesmo ano.

Para o Período Úmido, o controle das vazões será realizado no posto de controle da captação de Valinhos, no rio Atibaia da seguinte forma:

- Faixas 1 e 2 (Normal e Atenção) – vazões médias móveis de quinze dias consecutivos mínimas de 12,0 m<sup>3</sup>/s;
- Faixas 3 e 4 (Alerta e Restrição) - vazões médias móveis de quinze dias consecutivos mínimas de 11,0 m<sup>3</sup>/s.

Para o Período Seco, nas faixas 1, 2, 3, 4 e 5 (Normal, Atenção, Alerta, Restrição e Especial), as vazões mínimas instantâneas definidas e as vazões mínimas médias diárias observadas no posto de controle da captação de Valinhos serão de 10,0 m<sup>3</sup>/s.

As faixas do Sistema Cantareira a serem obedecidas estão apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1 - Faixas operativas do Sistema Cantareira estabelecidos pela Resolução Conjunta ANA-DAEE 926 de 29/05/2017 - Renovação da Outorga do Sistema Cantareira**

Faixa	CARACTERISTICA
<b>1 – Normal</b>	Volume útil acumulado igual ou maior que 60%
<b>2 – Atenção</b>	Volume útil acumulado igual ou maior que 40% e menor que 60%
<b>3 – Alerta</b>	Volume útil acumulado igual ou maior que 30% e menor que 40%
<b>4 – Restrição</b>	Volume útil acumulado igual ou maior que 20% e menor que 30%
<b>5 – Especial</b>	Volume útil acumulado inferior a 20%

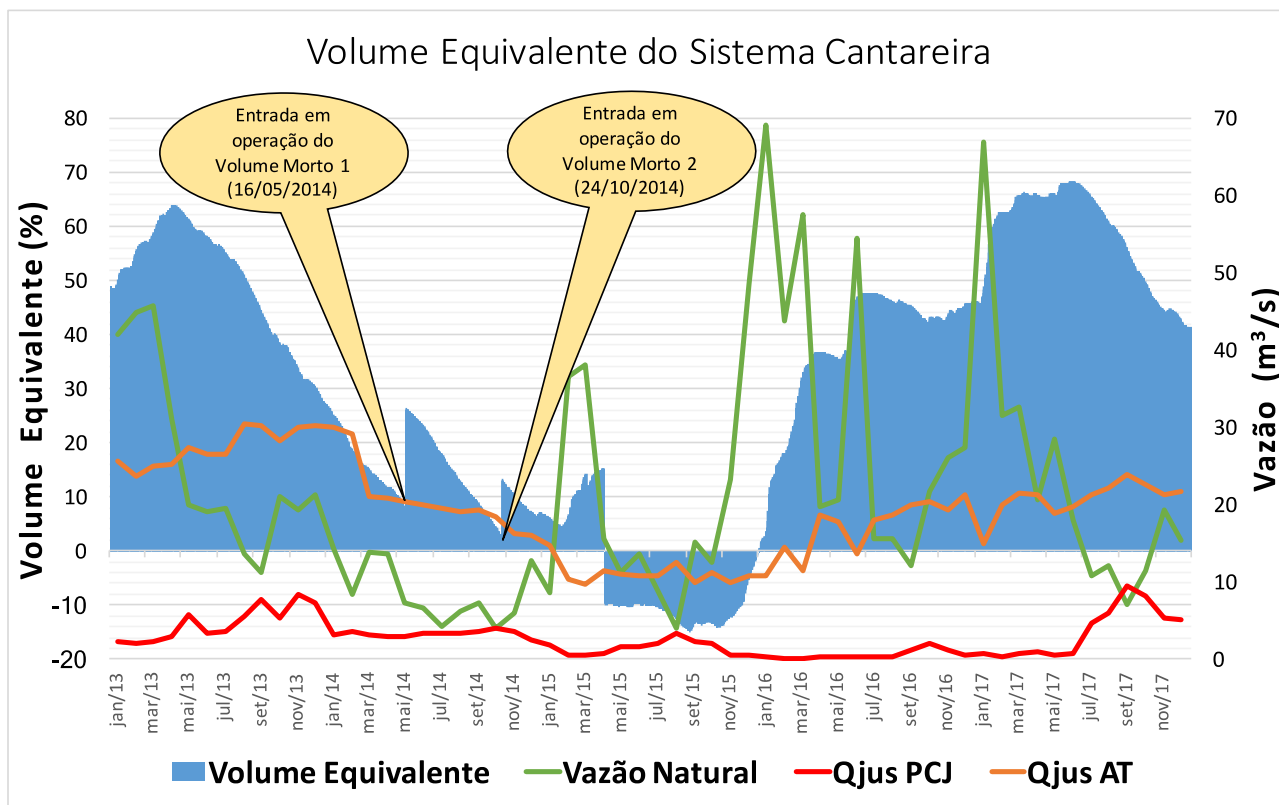
A finalidade destas faixas é proporcionar uma gestão adequada do Sistema para evitar a situação enfrentada no período de 2014 / 2015, gerenciando os níveis do Sistema Cantareira de forma preventiva, antecipando medidas, tanto nos períodos de seca, como nos períodos úmidos.

## 2.1. DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

Em razão da renovação da outorga do Sistema Cantareira, conforme relatado no *caput* deste Capítulo, verificou-se uma otimização da gestão.

A Ilustração 2 apresenta a variação do volume equivalente do Sistema Cantareira no período de 2013 a 2017. Destaca-se que houve uma redução acentuada da Vazão Natural que aflui até o Sistema Cantareira e que o volume do Sistema iniciou o ano de 2017 com 46,16% e encerrou o ano com 41,29%, ou seja, houve uma redução de cerca de 5% ao longo do ano, portanto, é necessário que a gestão do Sistema seja acompanhada com muito critério.

### Ilustração 2 - Volume Equivalente do Sistema Cantareira, verificado no período de 2013 a 2017



Fonte: Sala de Situação Comitês PCJ, disponível em: <http://www2.sabesp.com.br/mananciais/divulgacaopcj.aspx>.

Outro fator relevante foi o volume de chuvas do ano de 2017, que resultou numa média pouco superior ao verificado no período de 1993 a 2017, que foi de 1.405,49 mm. A Tabela 1 apresenta a variação do volume de chuva anual verificada no período de 2010 a 2017, por semestre.

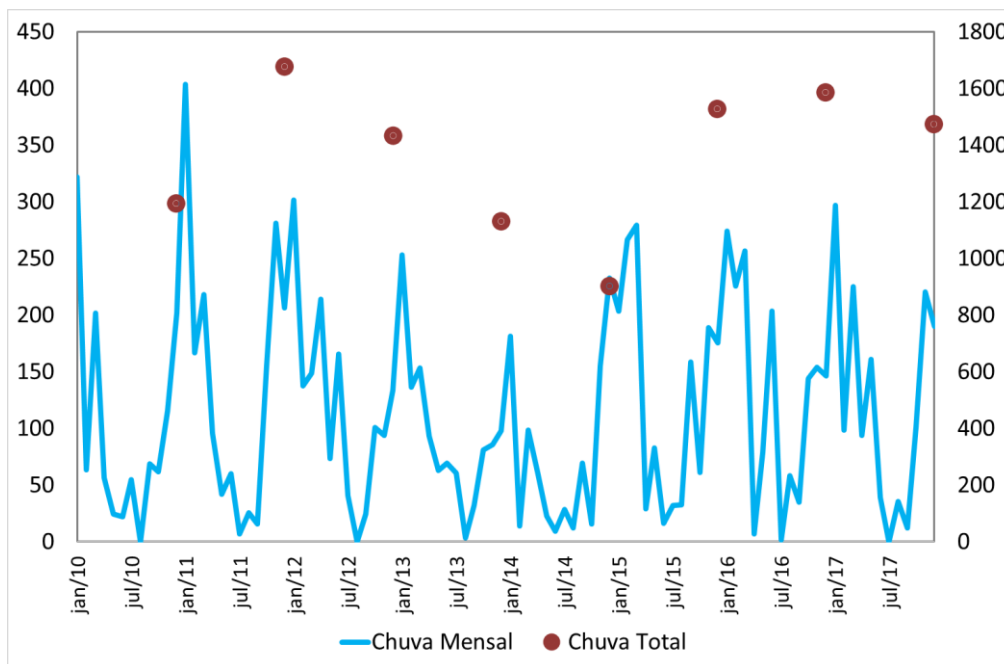
**Tabela 1 - Variação do volume de chuva anual verificada no período de 2010 a 2017, em Campinas**

Ano	Volume de Chuvas (mm)		
	1º Semestre	2º Semestre	Total
2010	689,60	502,30	1.191,90
2011	985,60	690,30	1.675,90
2012	1.039,70	392,80	1.432,50
2013	768,30	360,60	1.128,90
2014	388,10	512,80	900,90
2015	877,70	647,84	1.525,50
2016	1.045,60	539,30	1.584,90
2017	915,50	558,30	1.471,80

Fonte: CIAGRO – Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas, disponível em <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Quadros/QChuvaPeriodo.asp>.

A Ilustração 3 apresenta o gráfico comparativo de chuvas mensal e anual, verificado nos anos de 2010 a 2017, reforçando que o ano de 2017 teve um índice regular de chuvas.

**Ilustração 3 - Gráfico comparativo da Chuva Mensal e Anual verificada no período de 2010 a 2017**



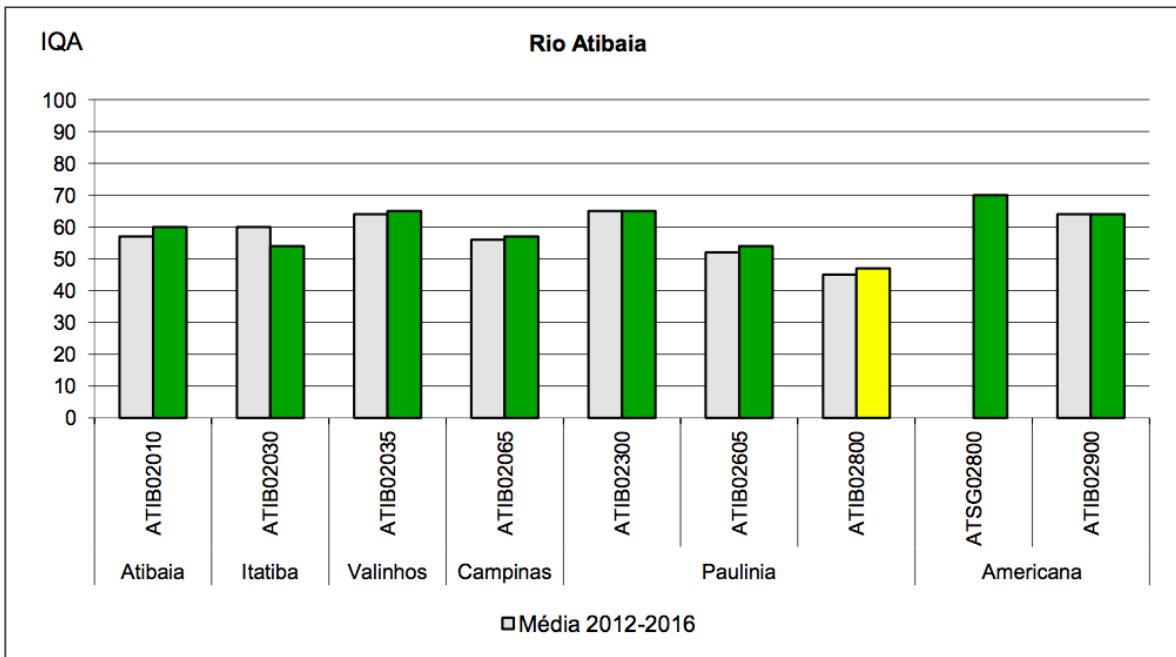
Fonte: CIIAGRO – Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas, disponível em <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Quadros/QChuvaPeriodo.asp>.

## 2.2. QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS DOS RIOS ATIBAIA E CAPIVARI

### 2.2.1. RIO ATIBAIA

O Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2017, publicado pela CETESB, trouxe uma avaliação do rio Atibaia. O perfil do IQA no ano de 2017 apresentou uma predominância de classificação boa, com exceção do ponto de monitoramento no reservatório de Salto Grande (ATSG 02800), conforme mostrado na Ilustração 4.

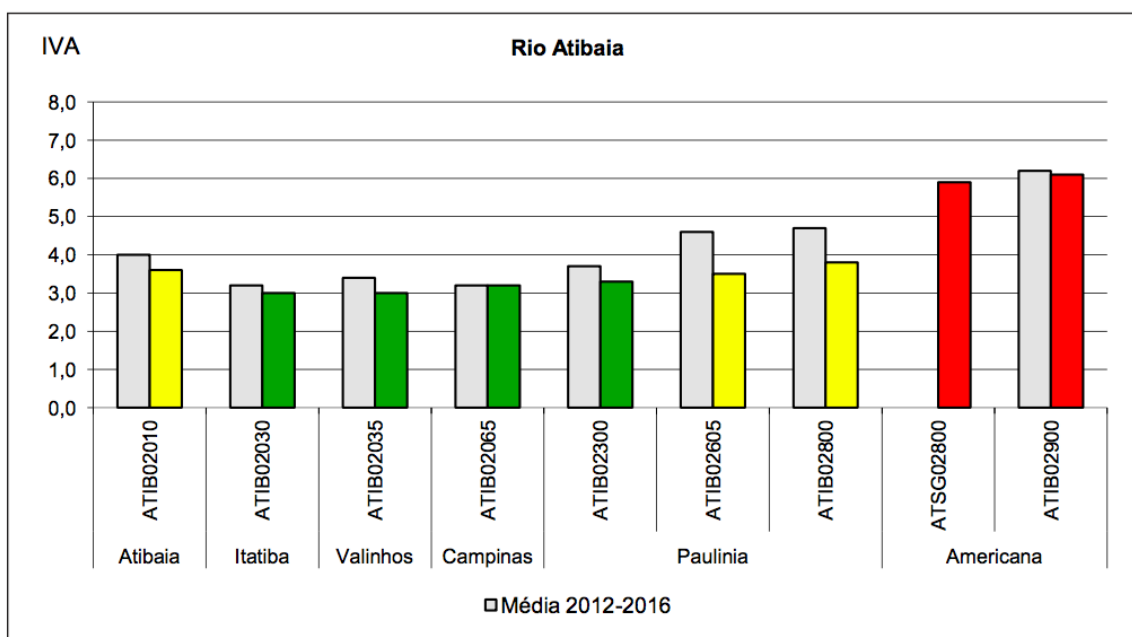
**Ilustração 4 - Avaliação do IQA - Índice de Qualidade da Água do rio Atibaia no ano de 2017, comparado com a média verificada no período de 2012 a 2016**



Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2017, CETESB, 2018 (p.182).

O perfil do IVA - do rio Atibaia apresentou uma melhora no trecho de Itatiba a Campinas e a partir de Paulínia é verificada uma piora, o que pode ser verificado na Ilustração 5.

**Ilustração 5 - Avaliação do IVA - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas do rio Atibaia no ano de 2017, comparado com a média verificada no período de 2012 a 2016**

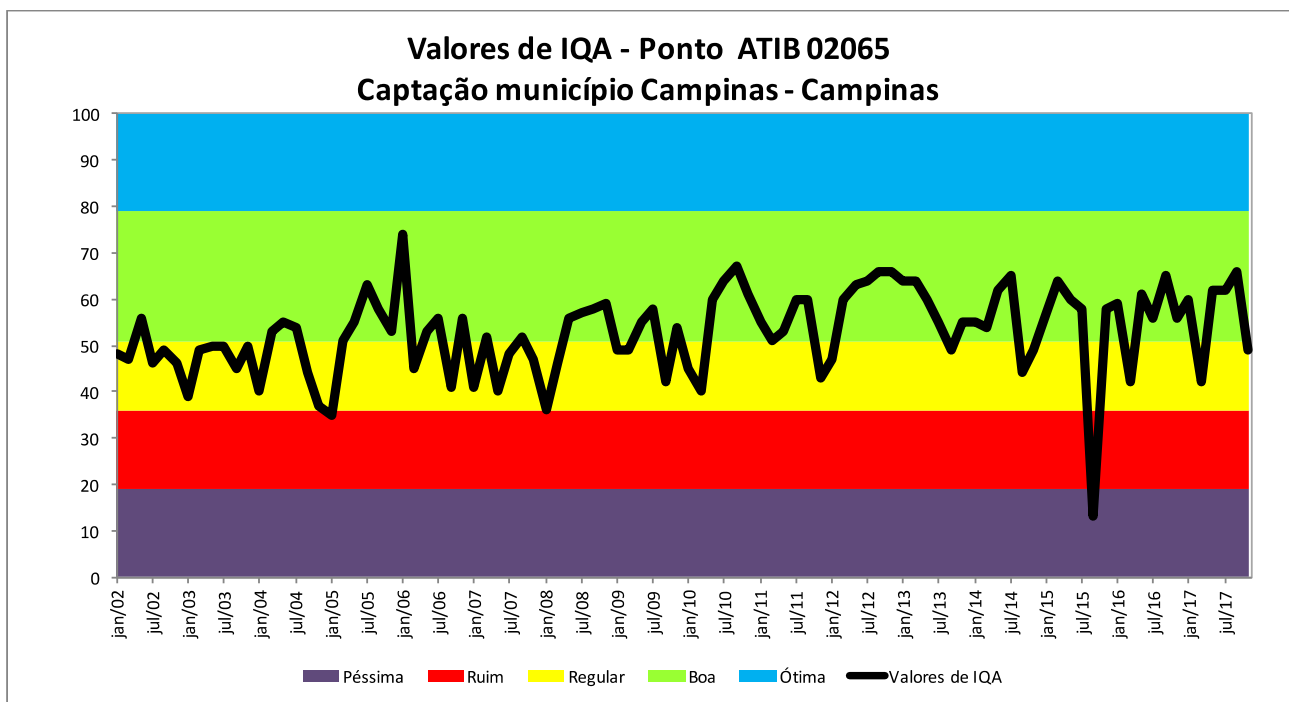


Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2017, CETESB, 2018 (p.183).

O relatório destaca que a piora verificada deve-se ao baixo teor de OD (Oxigênio Dissolvido) e pelo estado supereutrófico constatado no reservatório de Salto Grande em Americana.

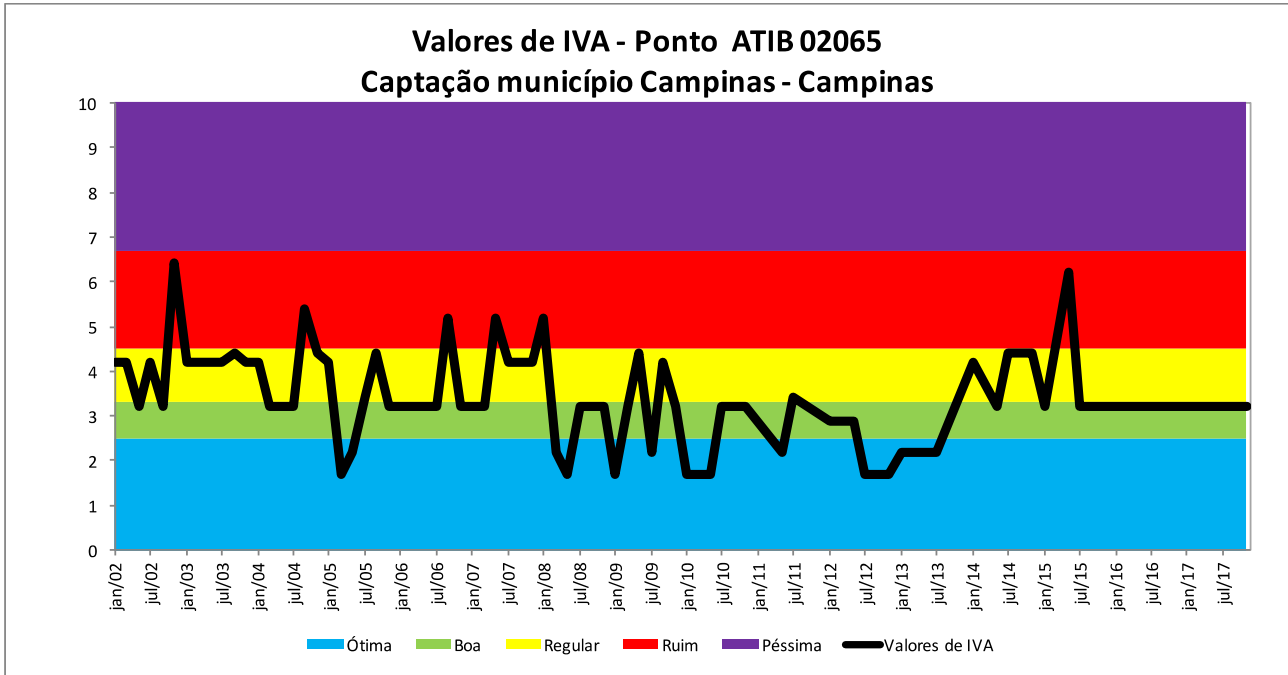
A partir das informações disponibilizadas nestes Relatórios, no período de 2002 a 2017, foram elaborados gráficos dos indicadores IQA, IVA, IAP e IET, apresentados nas Ilustrações 6 a 9.

**Ilustração 6 - Valores de IQA - Índice de Qualidade da Água do rio Atibaia, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas**



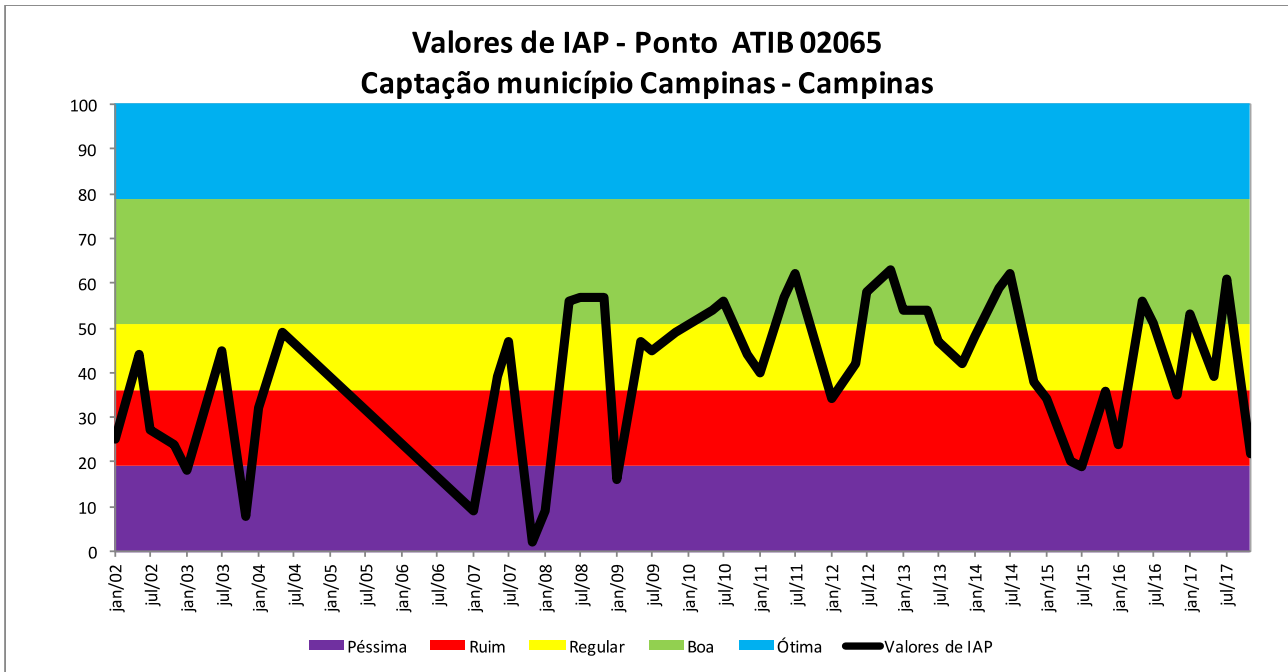
Fonte: Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, 2002 a 2017, CETESB.

**Ilustração 7 - Valores de IVA - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquática do rio Atibaia, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas**



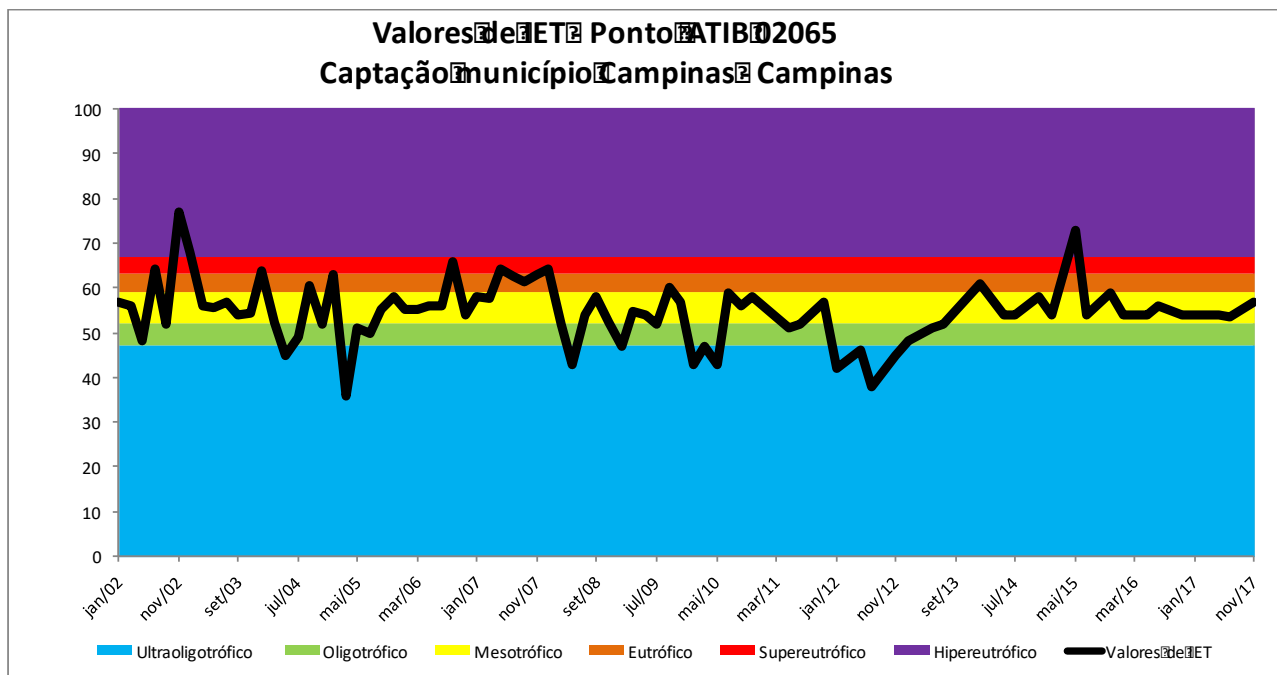
Fonte: Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, 2002 a 2017, CETESB.

**Ilustração 8 - Valores de IAP - Índice de Qualidade das Águas para fins de Abastecimento Público do rio Atibaia, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas**



Fonte: Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, 2002 a 2017, CETESB.

**Ilustração 9 - Valores de IET - Índice do Estado Trófico do rio Atibaia, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas**



Fonte: Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, 2002 a 2017, CETESB.

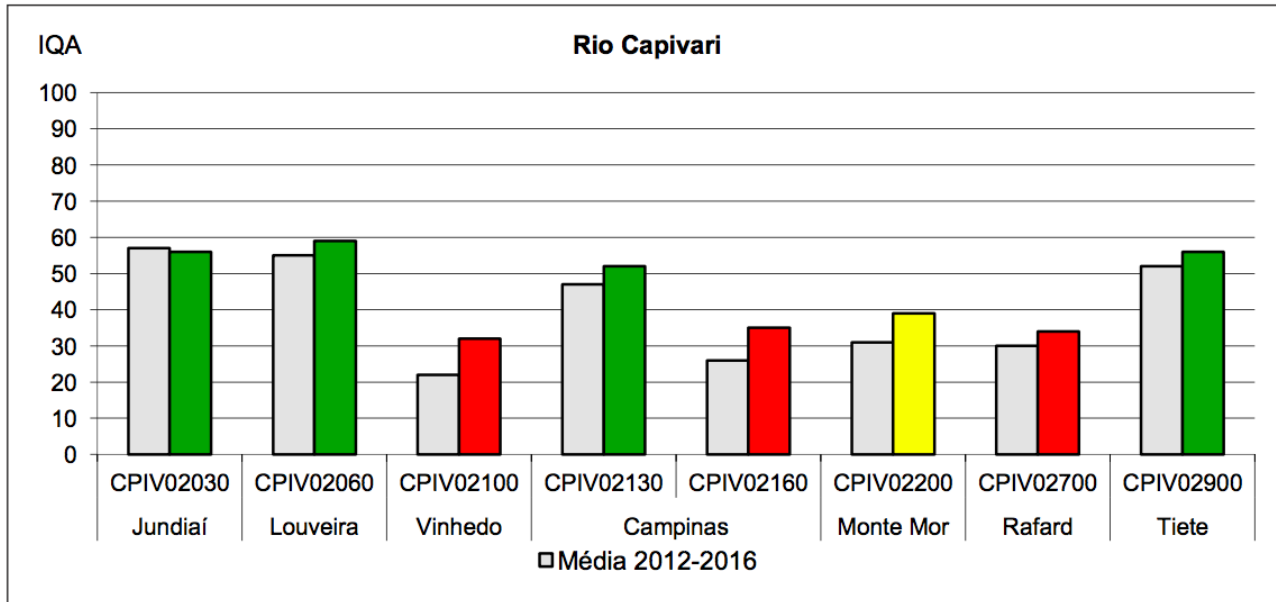
Tanto o IQA quanto o IVA apresentaram uma melhora significativa no ponto de captação, caracterizando-se como qualidade BOA. Já o IAP apresenta uma grande variação, finalizando o ano de 2017 com índice de 22 (RUIM). O IET apresentou classificação MESOTRÓFICA durante todo o ano.

### 2.2.2. RIO CAPIVARI

Da mesma forma que para o rio Atibaia, o Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2017 apresentou o perfil do IQA no ano de 2017 do rio Capivari. Foi verificada uma melhora nos pontos de amostragem, quando comparada as médias verificadas no período de 2012 a 2016. Entretanto, ele continua classificado como RUIM nos trechos de Vinhedo, Campinas e Rafard, devido aos baixos níveis de OD e da elevada concentração de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e *E. coli*, em razão da presença de carga orgânica lançada pelos municípios, conforme mostrado na Ilustração 10.



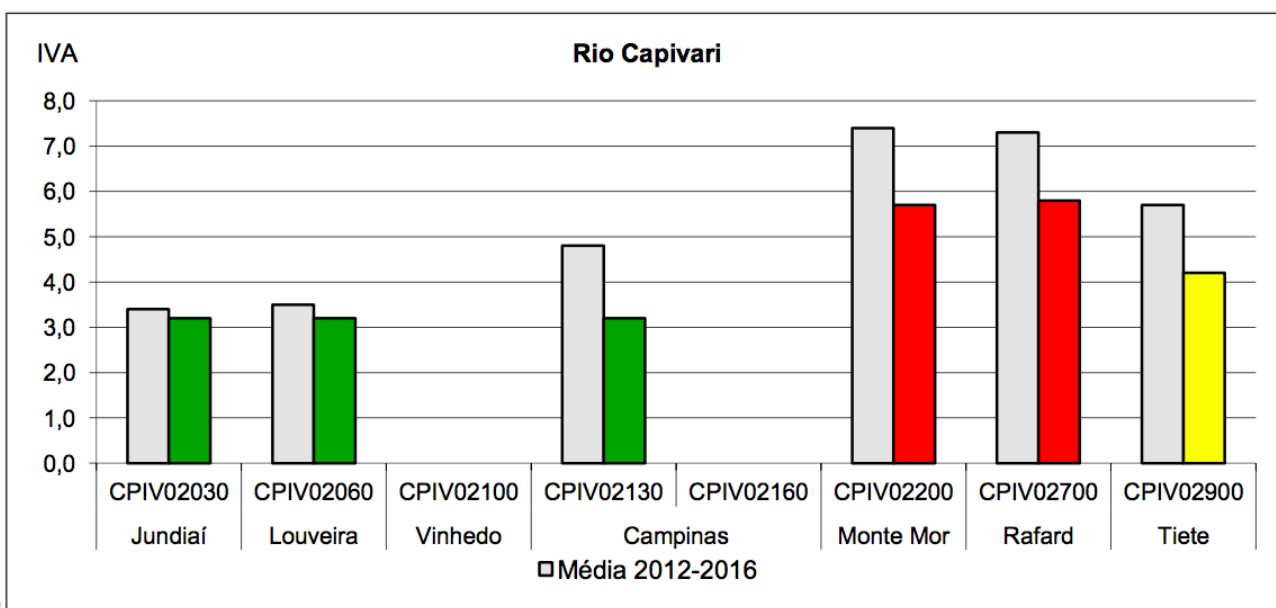
**Ilustração 10 - Avaliação do IQA - Índice de Qualidade da Água do rio Capivari no ano de 2017, comparado com a média verificada no período de 2012 a 2016**



Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2017, CETESB, 2018 (p.190).

O perfil do IVA - do rio Capivari também apresentou uma melhora, mas continua classificado como RUIM nos trechos de Monte Mor e Rafar, em razão dos baixos níveis de OD verificados, conforme apresentado Ilustração 11.

**Ilustração 11 - Avaliação do IVA - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas do rio Capivari no ano de 2017, comparado com a média verificada no período de 2012 a 2016**

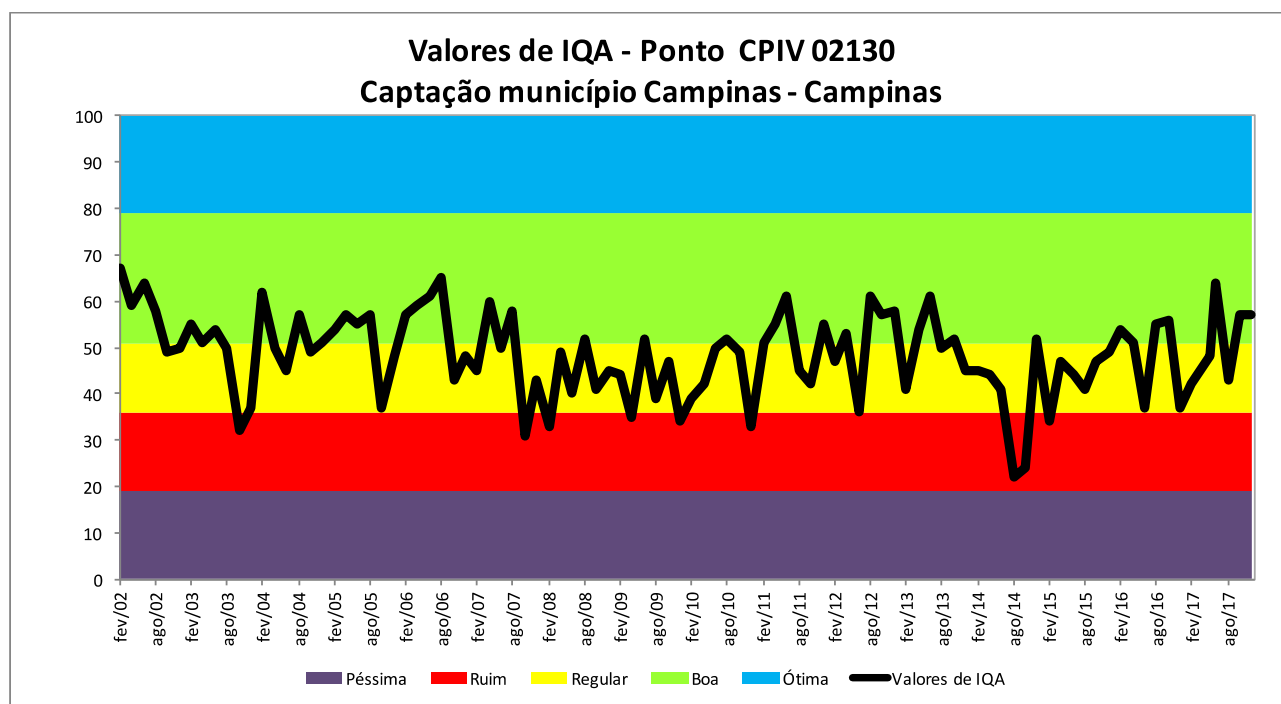


Fonte: Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2017, CETESB, 2018 (p.190).

É importante ressaltar que a SANASA, preocupada com o lançamento de esgotos sem o tratamento adequado na bacia do Capivari, está implementando a interceptação dos efluentes até a EPAR Capivari II.

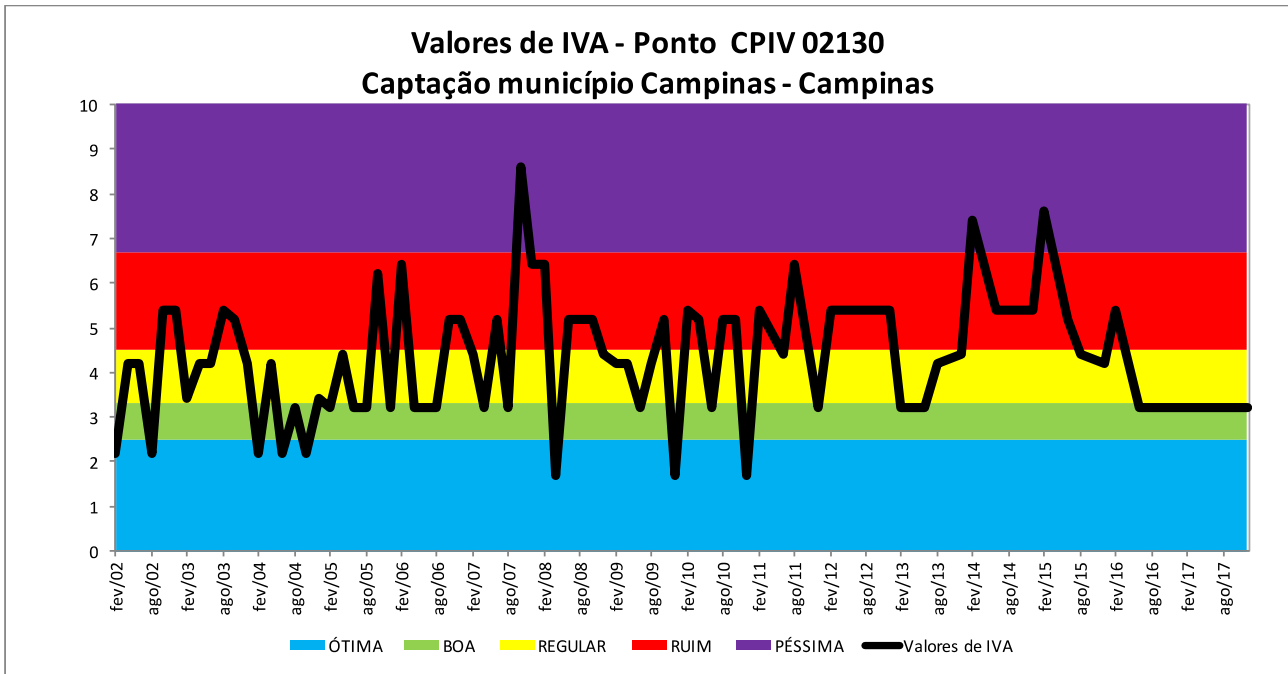
A partir das informações disponibilizadas nos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, publicados pela CETESB no período de 2002 a 2017, foram elaborados gráficos dos indicadores IQA, IVA, IAP e IET, apresentados nos gráficos das Ilustrações 12 a 15.

**Ilustração 12 - Valores de IQA - Índice de Qualidade da Água do rio Capivari, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas**



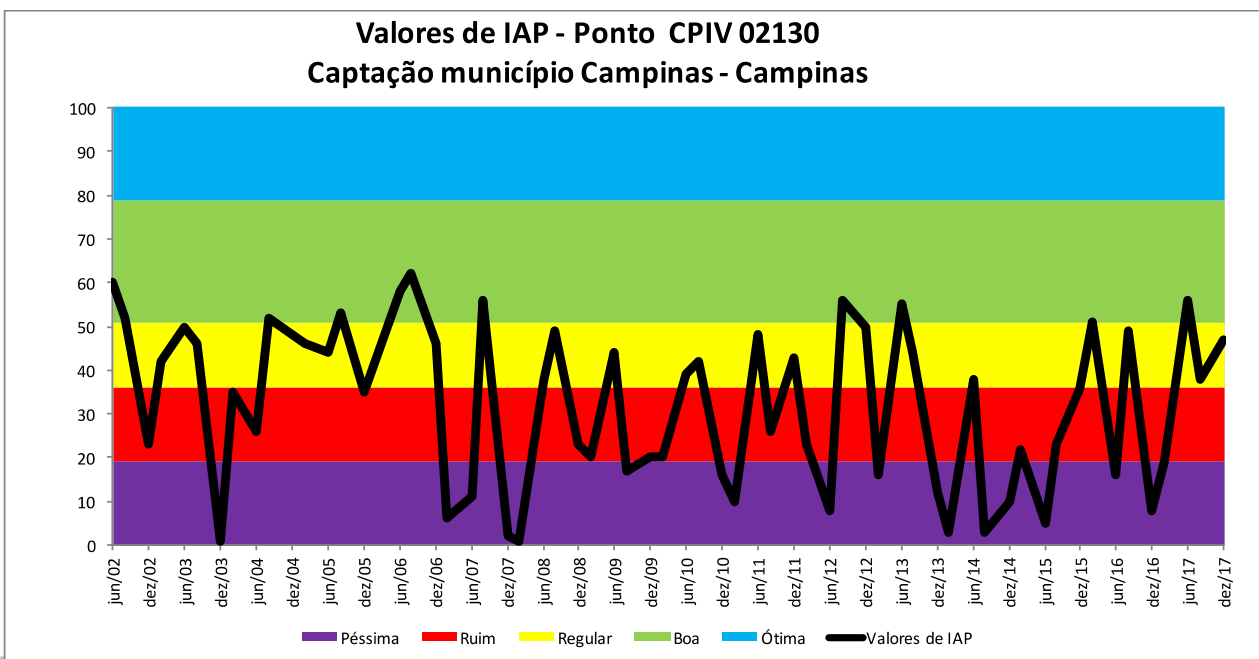
Fonte: Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, 2002 a 2017, CETESB.

**Ilustração 13 - Valores de IVA - Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquática, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas**



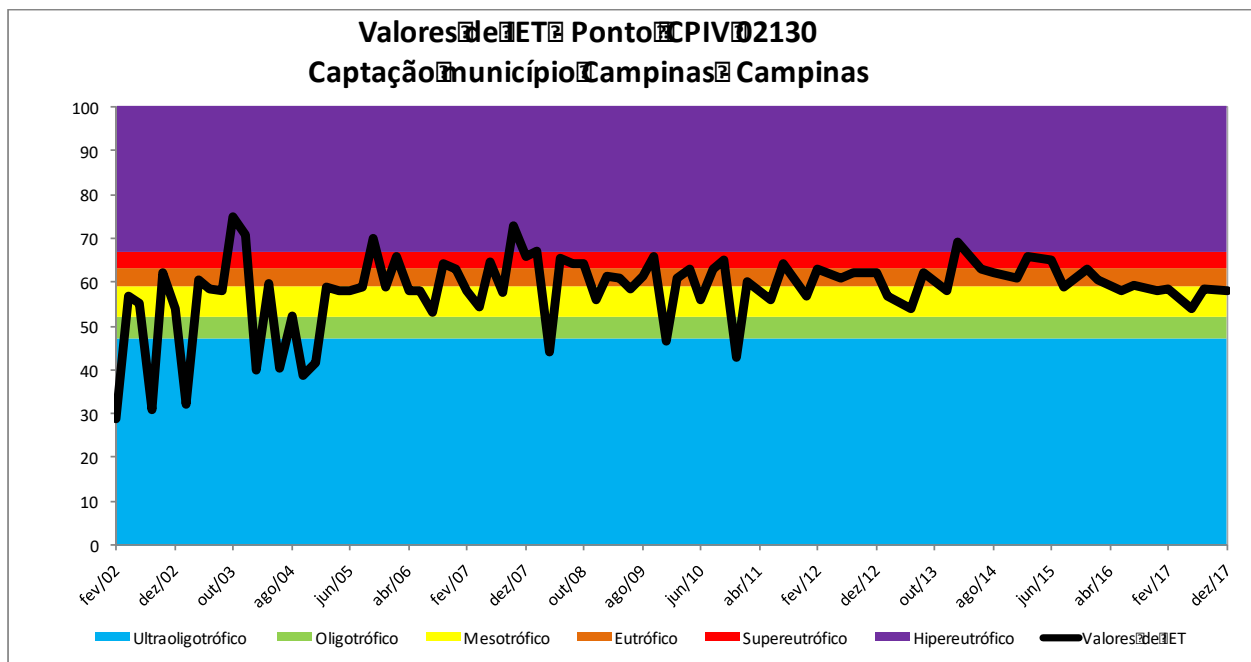
Fonte: Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, 2002 a 2017, CETESB.

**Ilustração 14 - Valores de IAP - Índice de Qualidade das Águas para fins de Abastecimento Público, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas**



Fonte: Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, 2002 a 2017, CETESB.

**Ilustração 15 - Valores de IET - Índice do Estado Trófico, verificados no ponto de amostragem da captação do município de Campinas**



Fonte: Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, 2002 a 2017, CETESB.

Conforme pode ser verificado, todos os indicadores tiveram uma melhora significativa no ano de 2017.

### 3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 3.1. CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA

O município de Campinas tem dois pontos de captação, o rio Atibaia, responsável pelo atendimento de 92% da população e o rio Capivari, responsável por 8% do atendimento.

O Sistema Atibaia possui 4 Estações de Tratamento de Água – ETAs 1, 2, 3 e 4 e o Sistema Capivari tem uma Estação de Tratamento situada junto à captação. Destaca-se que as ETAs 3 e 4 funcionam de forma integrada.

O Tabela 2 apresenta os volumes captados, aduzidos e tratados nas ETAs no ano de 2017.

**Tabela 2 - Volumes Aduzido, Perdido e Tratado por ETA, no ano de 2017**

CAPTAÇÃO	ETA	VOLUME			% POR MANANCIAL
		ADUZIDO	PERDIDO	TRATADO	
ATIBAIA	ETA 1	10.122.770	749.289	9.373.481	91,85%
	ETA 2	11.081.047	2.355.108	8.725.939	
	ETAs 3 e 4	77.809.310	4.604.097	73.205.213	
CAPIVARI	CAPIVARI	8.557.543	460.202	8.097.341	8,15%
TOTAL	-	107.570.670	8.168.696	99.401.974	100%

#### 3.2. RESERVAÇÃO

O sistema de abastecimento de água conta com 69 reservatórios de água, sendo 26 reservatórios elevados e 43 reservatórios semienterrados, totalizando um volume de 128.894 m<sup>3</sup> e os reservatórios elevados 5.198 m<sup>3</sup>, totalizando 134.092 m<sup>3</sup> de volume. Estes reservatórios estão distribuídos em 41 Centros de Reservação e Distribuição (CRD). Em 31 destes CRDs existem Estações Elevatórias de Água Tratada. As características dos Centros de Reservação e Distribuição são apresentadas no Quadro 2.

### Quadro 2 - Características dos Centros de Reservação e Distribuição

Nº	Reservatório	Volume (m³)	Quantidade de Unidades	Nº	Reservatório	Volume (m³)	Quantidade de Unidades
1	ALPHAVILE	2.209	1 Elev   2 Ent   1 EE	22	NOVA EUROPA	2.300	1 Elev   1 Ent   1 EE
2	BARREIRO II	932	1 Elev   1 Ent   1 EE	23	OZIEL / M Cristo	2.580	1 Elev   1 Ent   1 EE
3	B. DESC. CAMPIT.		1 EE	24	PADRE ANCHIETA	4.841	1 Elev   2 Ent   1 EE
4	B. DESC. S. DOMING		1 EE	25	PARANAPANEMA	300	1 Elev   1 EE
5	BOOSTER M. BELO		1 EE	26	PONTE PRETA	12.967	3 Ent
6	BOOSTER V. INDUST.		1 EE	27	PROFILURB	1.231	1 Elev   1 Ent   1 EE
7	CAMPO GRANDE	6.127	1 Ent	28	PUCC	887	1 Ent
8	CARLOS LOURENÇO	1.722	1 Elev   1 Ent   1 EE	29	PULMÃO	11.994	2 Ent   1 EE
9	CHAPADÃO	7.093	2 Ent   1 EE	30	SAINTE HELENE	150	1 Elev   1 EE
10	COLINAS ERMITAGE	200	1 Elev   1 Ent   1 EE	31	SAN CONRADO	553	1 Elev   1 Ent   1 EE
11	CRUZEIRO	5.391	1 Elev   1 Ent   1 EE	32	SÃO BERNARDO	12.601	1 Elev   2 Ent   1 EE
12	DIC V	2.322	1 Elev   2 Ent   1 EE	33	SÃO DOMINGOS	350	1 Ent
13	ETA DO DIC	6.262	1 Elev   3 Ent   1 EE	34	SÃO RAFAEL	36	1 Elev
14	FEAC	2.500	1 Ent	35	SÃO VICENTE	7.024	1 Elev   2 Ent   1 EE
15	EULINA	11.435	1 Elev   2 Ent   1 EE	36	TAQUARAL	6.335	1 Elev   1 Ent   1 EE
16	JAGUARÍ	96	1 Elev   1 EE	37	VILA GEORGINA	300	1 Elev
17	JAMBEIRO	922	1 Elev   1 Ent   1 EE	38	VL.GEORG.(COHAB)	110	1 Elev   1 EE
18	LONDRES	11.941	1 Elev   2 Ent   1 EE	39	VILA UNIÃO	1.971	1 Ent
19	MONTE BELO	184	1 Ent   1 EE	40	VILLAGE CAMPINAS	312	1 Elev   1 Ent   1 EE
20	NORTE SUL	2.500	1 Ent   1 EE	41	ZONA SUL	5.114	1 Ent   1 EE
21	NOVA APARECIDA	300	1 Elev				

**TOTAL: 41 CRDs (26 Reservatórios Elevados e 43 Apoiados) – 134.092,37 m³**

Fonte: SANASA, Gerência de Produção e Operação de Água.

### 3.3. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A malha de distribuição de água está subdividida em 25 setores de abastecimento.

Na Tabela 3 estão apresentados os números de ligações e economias de água, relativos à dez/17, subdivididos por categorias.

**Tabela 3 - Ligações e Economias de água, por categoria (base Dez/2017)**

Categoria	Nº de Ligações	Nº de Economias
Residencial	310.253	448.315
Comercial	31.995	47.815
Industrial	432	432
Pública	1.330	1.569
<b>Total</b>	<b>344.010</b>	<b>498.131</b>

Fonte: SANASA, Gerência de Controle de Perdas e Sistemas.

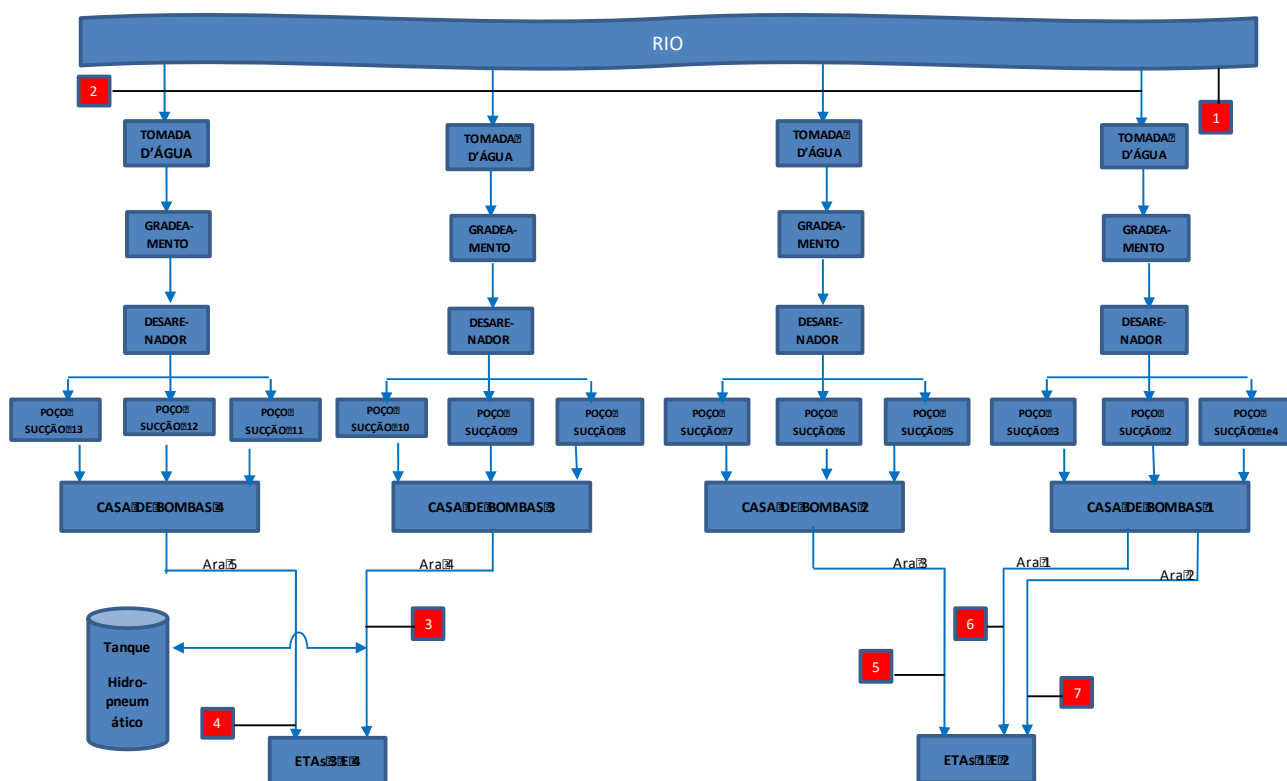
A rede existente totaliza 4.676,03 km de extensão, com a finalidade de manter a pressão da água dentro dos limites estabelecidos pelas normas, encontram-se operando 366 unidades de controle de pressão estrategicamente posicionadas.

## 4. GESTÃO OPERACIONAL

### 4.1. CAPTAÇÃO E TRATAMENTO DE ÁGUA

A SANASA possui procedimentos definidos e documentados para todas as unidades do Sistema de Abastecimento de Água, sendo definidos Pontos de Controle, estrategicamente definidos no sistema, conforme demonstrado nas representações esquemáticas apresentadas nas Ilustrações 16 a 20.

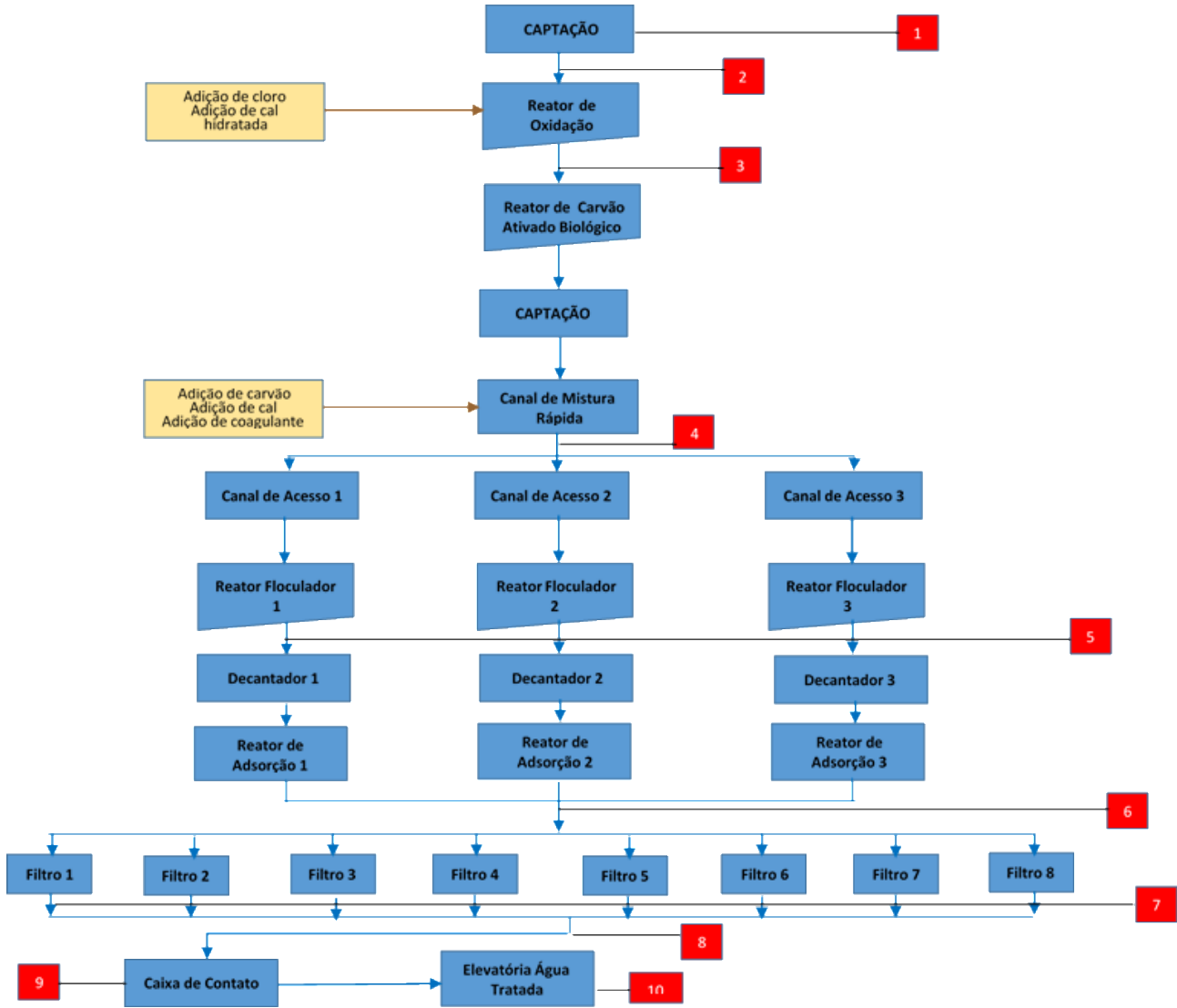
Ilustração 16 - Representação esquemática da captação do rio Atibaia



Fonte: SANASA, Gerência de Produção e Operação de Água.

Obs: ■ Indicação dos Pontos de Controle  
O Ponto de Controle 1 monitora qualidade da água bruta  
Os Pontos de Controle 2 a 7 monitoram a quantidade de água bruta

Ilustração 17 - Representação esquemática da captação e da ETA Capivari

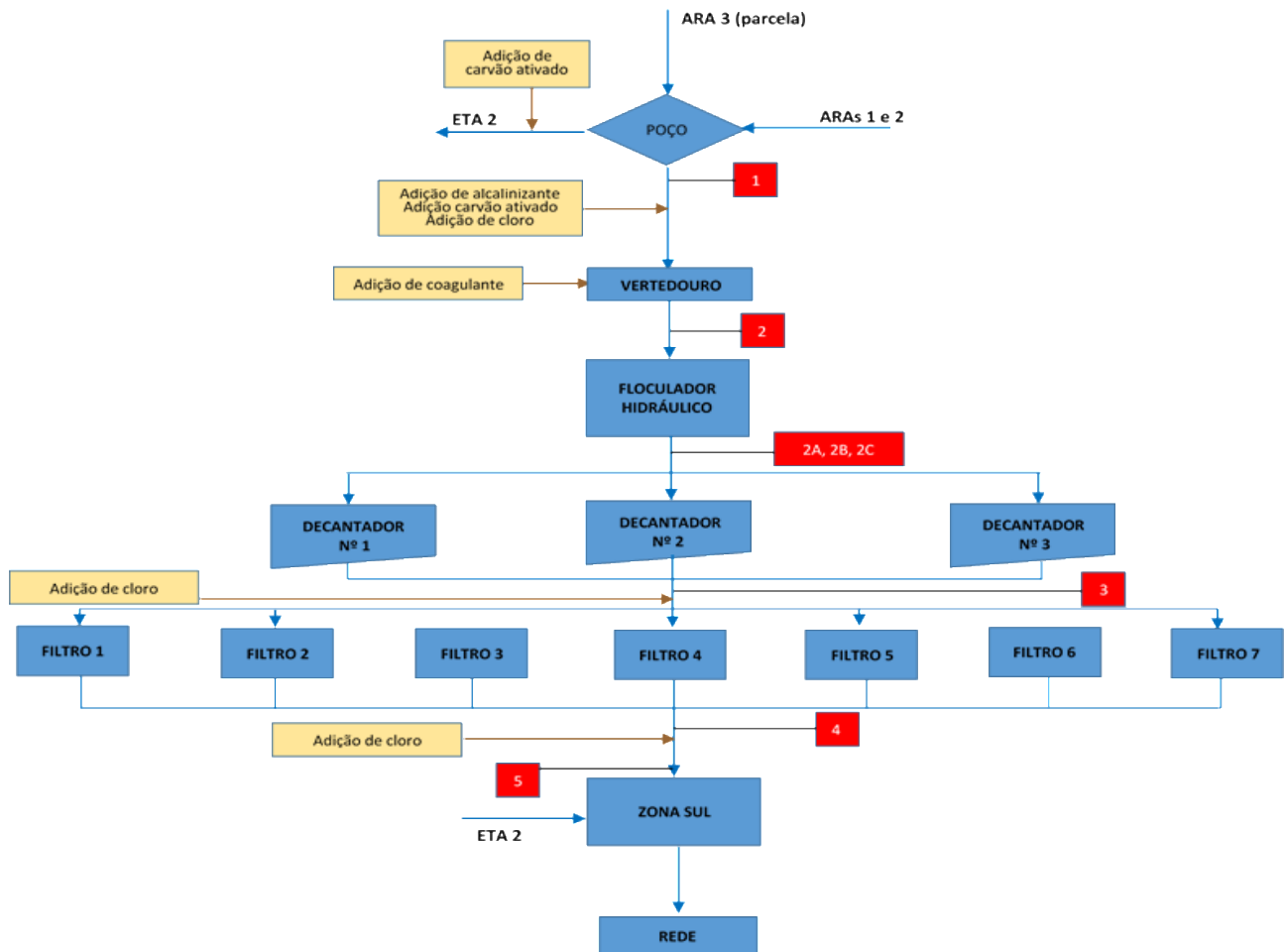


Fonte: SANASA, Gerência de Produção e Operação de Água.

Obs: ■ Indicação dos Pontos de Controle  
■ Pontos de dosagem de produtos químicos



Ilustração 18 - Representação Esquemática do Processo de Tratamento da ETA 1

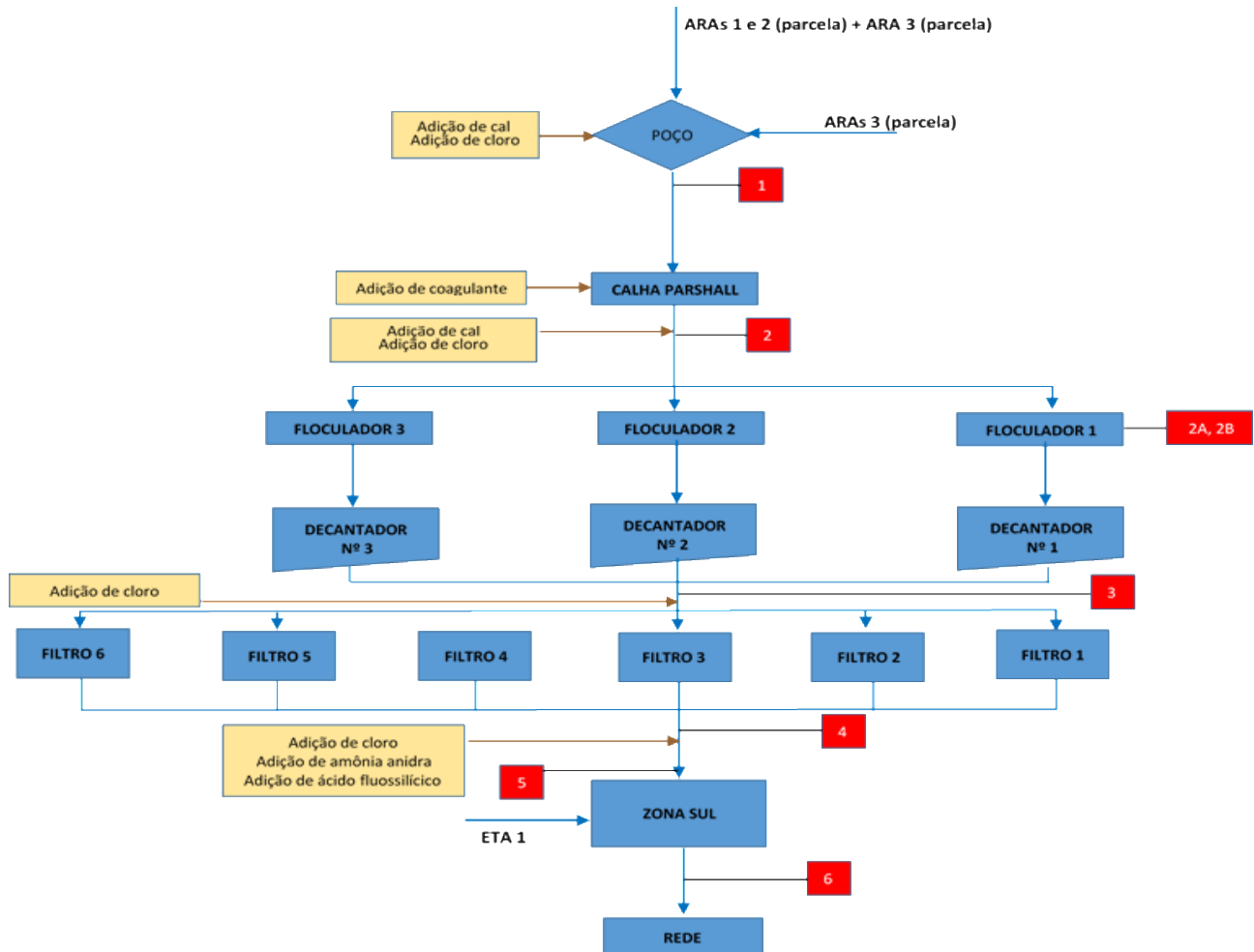


Fonte: SANASA, Gerência de Produção e Operação de Água.

Obs: ■ Indicação dos Pontos de Controle

■ Pontos de dosagem de produtos químicos

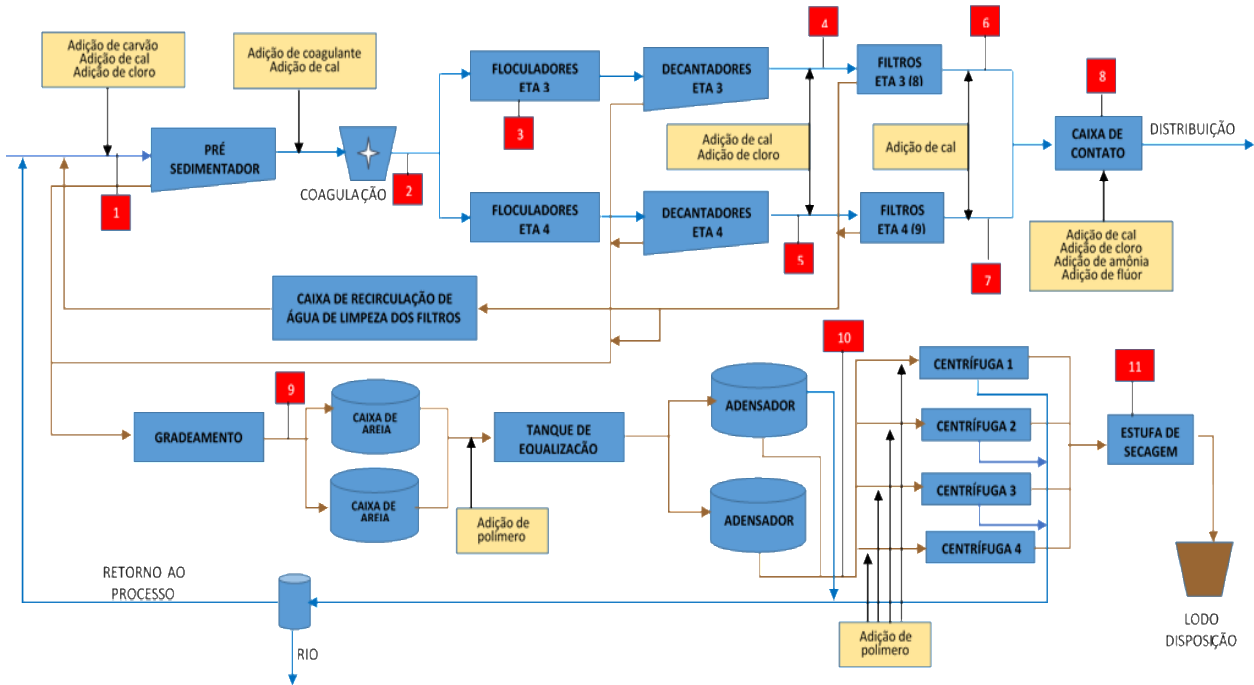
Ilustração 19 - Representação Esquemática do Processo de Tratamento da ETA 2



Fonte: SANASA, Gerência de Produção e Operação de Água.

Obs: ■ Indicação dos Pontos de Controle  
■ Pontos de dosagem de produtos químicos

Ilustração 20 - Representação Esquemática do Processo de Tratamento das ETAs 3 e 4



Fonte: SANASA, Gerência de Produção e Operação de Água.

Obs: ■ Indicação dos Pontos de Controle  
■ Pontos de dosagem de produtos químicos

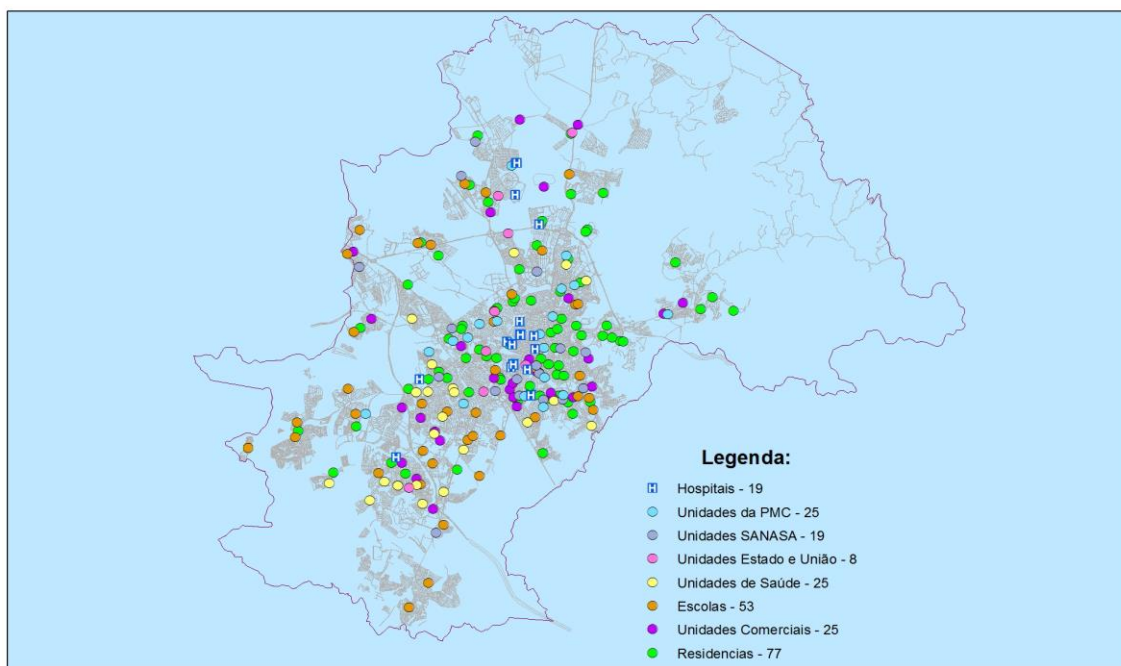
#### 4.2. REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

A SANASA atende às exigências legais estabelecidas para o controle da qualidade distribuída à população, em especial a Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, que em seu Anexo XX trás a antiga Portaria MS 2914/2011, sendo realizadas análises em todas as etapas do sistema de abastecimento.

No ano de 2017 foram aumentados os pontos de monitoramento da rede de distribuição, sendo realizadas 16 rotinas para análise de 232 pontos. Existe também uma rotina específica para análise de Hospitais (são analisados 19 hospitais).

A Ilustração 21 apresenta a espacialização dos pontos de amostragem da rede de distribuição de água.

Ilustração 21 - Situação dos pontos de amostragem na rede de distribuição



São apresentados no Quadro 3 os resultados das análises dos parâmetros de maior importância operacional que foram realizadas mensalmente na rede de distribuição de água, no ano de 2017.

Quadro 3 - Resultados das análises mensais de controle de qualidade realizados no ano de 2017, por ETA

Estação de tratamento – ETA 1 e 2 - Rua Abolição n. 2375 – Swift – Campinas																
Ano de 2017	Número de amostras analisadas	Análises Bacteriológicas				Análises Físico-Químicas										Atende as Legislações
		Coliformes Totais		Escherichia coli		Cor Aparente		Turbidez		Flúor		pH		Cloro Residual Total		
		Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	
Jan	75	73	2	75	0	75	0	75	0	75	0	75	0	65	10	Sim
Fev	71	70	1	71	0	71	0	71	0	70	1	71	0	66	5	Sim
Mar	78	78	0	78	0	78	0	78	0	74	4	78	0	72	6	Sim
Abr	71	70	1	71	0	71	0	71	0	68	3	71	0	63	8	Sim
Maio	90	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	85	5	Sim
Jun	84	81	3	94	0	83	1	83	1	84	0	84	0	78	6	Sim
Jul	92	92	0	92	0	92	0	92	0	92	0	92	0	87	5	Sim
Ago	90	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	86	4	Sim
Set	88	87	1	88	0	88	0	88	0	88	0	88	0	82	6	Sim
Out	89	87	2	89	0	88	1	89	0	87	2	89	0	81	8	Sim
Nov	86	85	1	86	0	86	0	86	0	86	0	86	0	75	11	Sim
Dez	84	82	2	84	0	84	0	84	0	84	0	84	0	58	26	Sim
<b>Total</b>	<b>998</b>	<b>985</b>	<b>13</b>	<b>1008</b>	<b>0</b>	<b>996</b>	<b>2</b>	<b>997</b>	<b>1</b>	<b>988</b>	<b>10</b>	<b>998</b>	<b>0</b>	<b>898</b>	<b>100</b>	<b>Sim</b>

Ano de 2017	Número de amostras analisadas	Análises Bacteriológicas				Análises Físico-Químicas										Atende as Legislações
		Coliformes Totais		Escherichia coli		Cor Aparente		Turbidez		Flúor		pH		Cloro Residual Total		
		Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	
Jan	251	246	5	251	0	249	2	249	2	251	0	251	0	219	32	Sim
Fev	237	232	5	237	0	232	5	234	3	237	0	237	0	211	26	Sim
Mar	263	261	2	263	0	261	2	259	4	255	8	263	0	250	13	Sim
Abr	237	233	4	237	0	230	7	232	5	236	1	237	0	227	10	Sim
Mai	302	293	9	301	1	293	9	298	4	301	1	302	0	287	15	Sim
Jun	282	275	7	282	0	277	5	278	4	277	5	282	0	267	15	Sim
Jul	308	302	6	308	0	304	4	305	3	308	0	908	0	299	9	Sim
Ago	302	298	4	302	0	299	3	301	1	302	0	302	0	292	10	Sim
Set	297	290	7	297	0	291	6	291	6	293	4	297	0	284	13	Sim
Out	299	287	12	299	0	296	3	298	1	298	1	299	0	275	14	Sim
Nov	291	288	3	291	0	291	0	291	0	289	2	291	0	277	14	Sim
Dez	282	272	10	282	0	278	4	281	1	282	0	282	0	253	29	Sim
<b>Total</b>	<b>3351</b>	<b>3277</b>	<b>74</b>	<b>3350</b>	<b>1</b>	<b>3310</b>	<b>41</b>	<b>3317</b>	<b>34</b>	<b>3329</b>	<b>22</b>	<b>3951</b>	<b>0</b>	<b>3141</b>	<b>200</b>	<b>Sim</b>

Estação de tratamento – ETA Capivari – Rod. Bandeirantes – Km 86 - Campinas

Ano de 2017	Número de amostras analisadas	Análises Bacteriológicas				Análises Físico-Químicas										Atende as Legislações
		Coliformes Totais		Escherichia coli		Cor Aparente		Turbidez		Flúor		pH		Cloro Residual Total		
		Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	Dentro do padrão	Fora do padrão	
Jan	14	12	2	14	0	14	0	14	0	13	1	14	0	10	4	Sim
Fev	13	13	0	13	0	13	0	13	0	11	2	13	0	11	2	Sim
Mar	15	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	Sim
Abr	13	12	1	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	Sim
Mai	16	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	Sim
Jun	15	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	Sim
Jul	16	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	Sim
Ago	16	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	Sim
Set	16	14	2	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	Sim
Out	16	13	3	16	0	16	0	15	1	16	0	16	0	15	1	Sim
Nov	16	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	15	1	Sim
Dez	16	14	2	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	12	4	Sim
<b>Total</b>	<b>182</b>	<b>172</b>	<b>10</b>	<b>182</b>	<b>0</b>	<b>182</b>	<b>0</b>	<b>181</b>	<b>1</b>	<b>179</b>	<b>3</b>	<b>182</b>	<b>0</b>	<b>170</b>	<b>12</b>	<b>Sim</b>

Quadro 3 – Resultados das análises mensais de controle de qualidade realizados no ano de 2017, por ETA (continuação)

Informações Complementares:

- **Coliformes Totais:** - Indicam presença de bactérias na água e não necessariamente representam problemas para a saúde. É aceitável um percentual de 5% de presença de Coliformes Totais nas amostras analisadas, conforme a Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde – Anexo XX (Antiga Portaria 2914/11).
- **E. coli:** - Indicam a possibilidade de presença de organismos causadores de doenças na água e sua análise é realizada quando constada a presença de Coliformes Totais. Não é permitido a presença de Coliformes Totais na água para consumo humano, conforme a Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde – Anexo XX (Antiga Portaria 2914/11).
- **Cor aparente:** - Característica que mede o grau de coloração da água. A Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde – Anexo XX (Antiga Portaria 2914/11) estabelece o limite máximo aceitável de 15 UH (Unidade de Hazen).
- **Turbidez:** - Característica que reflete o grau de transparência da água. A Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde – Anexo XX (Antiga Portaria 2914/11) estabelece um limite máximo aceitável de 5 UT (Unidade de Turbidez).

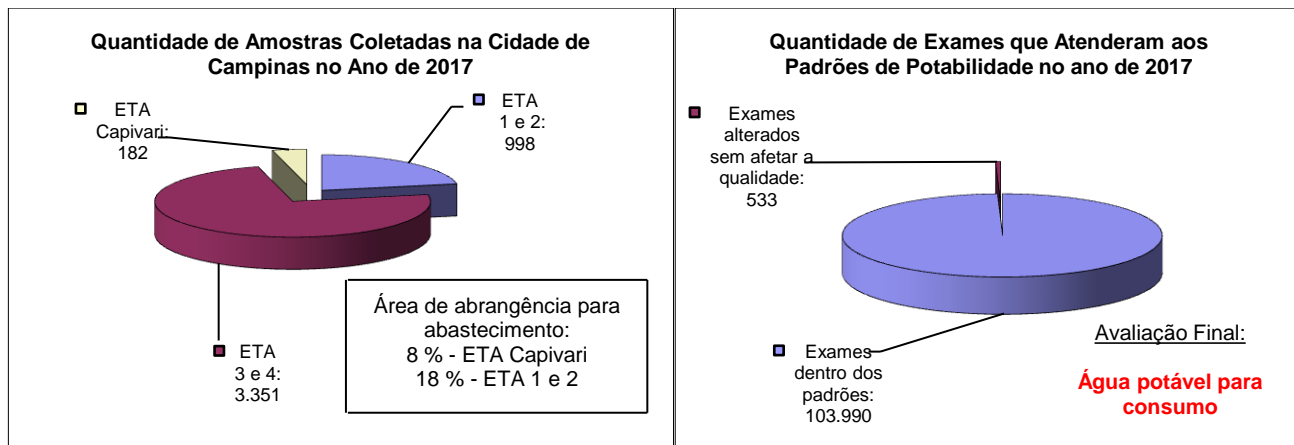
- **Flúor:** - Adicionado à água para a prevenção da cárie dentária. A Resolução Estadual SS-250 estabelece a faixa de concentração entre 0,6 a 0,8 miligramas de Flúor por Litro.
- **pH:** - Indica o quanto a água é ácida (pH abaixo) ou alcalina (pH alto). A Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde – Anexo XX (Antiga Portaria 2914/11) estabelece a faixa de pH entre 6,0 a 9,5 para consumo humano.
- **Cloro Residual Total:** - Indica a quantidade de cloro combinado com amônia presente na rede de distribuição, adicionado no processo de desinfecção da água. A Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde – Anexo XX (Antiga Portaria 2914/11) estabelece o limite mínimo de 2 miligramas de cloro combinado por Litro, quando se trabalha com o processo de desinfecção de Cloroamoniação.

#### 4.3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

Durante o ano de 2017 foram coletadas 4.531 amostras de água tratada, na rede de distribuição, que resultaram em 104.523 exames de avaliação de potabilidade.

Os gráficos apresentados na Ilustração demonstram o desempenho das coletas realizadas na rede de distribuição e o resultado da avaliação dos exames realizados, em atendimento à Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde – Anexo XX (Antiga Portaria 2914/11).

**Ilustração 22 - Quantidade de Amostras Coletadas e Avaliação dos Resultados dos Exames em relação ao atendimento à Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde – Anexo XX (Antiga Portaria 2914/11), realizadas no ano de 2017**



Como avaliação final, a água tratada e distribuída pela SANASA atende aos padrões de potabilidade para consumo humano, sendo considerada como “Água Potável”.

As informações relacionadas à qualidade da água fornecida a população, constam no Relatório Anual da Qualidade da Água, distribuído aos consumidores e estão disponíveis através do site [www.sanasa.com.br](http://www.sanasa.com.br), em atendimento a Lei 5440/2005.