

Maio/2017

Plano de Segurança da Água

Ano 2016

Adriana A. R. V. Isenburg

Romeu Cantusio Neto

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	5
2.1.	Captação de Água Bruta	5
2.1.1.	Captação do rio Atibaia.....	6
2.1.2.	Captação do rio Capivari	10
2.1.3.	Captação em Poços Tubulares	11
2.2.	Estações de Tratamento de Água.....	11
2.3.	Macroadução	15
2.3.1.	Sistema Macroadutor Sul (ETAs 1 e 2).....	15
2.3.2.	Sistema Macroadutor Norte (ETAs 3 e 4).....	15
2.3.3.	Sistema Macroadutor Capivari	16
2.4.	Reservação	17
2.5.	Rede de Distribuição	18
3.	Gestão Operacional.....	19
3.1.	Captações e Estações de Tratamento	19
3.1.1.	Sistema Atibaia	19
3.1.1.1.	Captação	19
3.1.1.2.	Estações de Tratamento - ETAs.....	20
3.1.1.2.1.	ETA 1.....	20
3.1.1.2.2.	ETA 2.....	21
3.1.1.2.3.	ETAs 3 e 4	22
3.1.2.	Sistema Capivari	22
3.2.	Sistema de Distribuição de Água	23

4.	Monitoramento e Controle.....	25
4.1.	Mananciais.....	25
4.2.	Sistema de Abastecimento de Água.....	29
4.3.	Avaliação da Qualidade da Água Distribuída.....	30

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade da água fornecida à população é um tema de extrema relevância para as empresas responsáveis pelo saneamento dos municípios, especialmente com a crescente demanda e as condições críticas em que se encontram os mananciais, tanto com relação à quantidade quanto com a qualidade das águas.

É importante destacar alguns marcos que permitiram o avanço das ferramentas de controle e prevenção de riscos à saúde humana relacionados à água potável:

- Em 1958 foi publicada pela Organização Mundial de Saúde - OMS (*WHO – World Health Organization*) a primeira edição do *“International Standards for Drinking-Water”*, com o objetivo de auxiliar a melhoria da qualidade e do tratamento da água.
- Em 1963 foi publicada a segunda edição do *“International Standards for Drinking-Water”*, essa publicação foi o resultado de uma revisão da primeira edição, sendo incluídos padrões de qualidade para fontes de água utilizadas para abastecimento de água.
- Em 1971 foi publicada a terceira edição do *“International Standards for Drinking-Water”*, cujo objetivo principal era o de auxiliar as autoridades sanitárias com recomendações para a garantia da qualidade da água distribuída à população.
- Em 1986 foi publicado o manual *“Hazard Analysis and Critical Control Point Program for Foodservice Establishments”*, para o departamento de saúde do estado de Nova York.
- Em 1997 foi implementado o processo HACCP pela *Icelandic Waterworks* no plano de gerenciamento da água de consumo humano.
- Em 2001 foi publicado pela OMS e pela Associação Internacional da Água - AIA (*IWA – International Water Association*) *“Water Quality - Guidelines, Standards and Health: Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease”*.

- Em 2003 ocorreu em Berlin o Congresso “*Water Safety Conference – Why a new approach to Water Safety*”, quando foram discutidos novos conceitos e experiências relacionadas ao gerenciamento da segurança da água.
- Em 2004 a OMS publicou a terceira edição do Manual de Qualidade da Água para Consumo Humano, documento esse que oficializou a nomenclatura “Plano de Segurança da Água”, trazendo um enfoque preventivo de gestão de risco da qualidade da água, desde a captação até a torneira do consumidor, estabelecendo a necessidade de implementação de Planos de Segurança da Água para o controle da água distribuída à população.
- Em setembro desse ano foi publicada a “*Bonn Charter for Safe Drinking Water*”, pela AIA, estabelecendo uma metodologia para a implementação de Planos de Segurança da Água, com a finalidade de criar um marco de gestão para o fornecimento de água potável boa e segura, que tenha a confiança do consumidor.
- Nesse mesmo ano foi publicada a Portaria do Ministério da Saúde n. 518, estabelecendo os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano.
- Em 2005 foi lançada em Portugal uma série de guias técnicos, dentre os quais o de número 7: “Planos de segurança em sistemas públicos de abastecimento de água para consumo humano”, que apresenta uma metodologia para estruturação e implementação de Planos de Segurança da Água.
- Em 2006 foi publicado, pela OMS, “*Guidelines for Drinking-water Quality – First addendum to Third Edition*”, o qual apresentava os requisitos para a garantia da segurança da água potável, bem como procedimentos e orientações para o desenvolvimento de Planos de Segurança da Água.
- Em 2007 foi publicado pela Universidade Federal de Viçosa o projeto piloto do PSA em Viçosa, MG.
- Em 2008 foi publicado, pela OMS, “*Safe Water, Better Health – Costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health*”.
- Em 2009 foi lançado pela OMS e pela AIA o guia passo a passo para implementação do Plano de Segurança da Água “*Water Safety Plan Manual*”.

- Em 2011 foi publicada pela OMS a Quarta Edição do Manual de Qualidade da Água para Consumo Humano.
- Nesse mesmo ano foi publicada, pelo Ministério da Saúde, a Portaria 2914, que revisa a Portaria 518/2004 e recomenda, como competência do responsável pelo sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, a adoção dos princípios dos Planos de Segurança da Água conforme estabelecido pela OMS.
- Em 2012 foi publicado pelo Ministério da Saúde / FUNASA o “Plano de Segurança da Água – Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde – Um olhar do SUS”.
- Em 2014 foi publicado pela OMS, “Water Safety in Distributions Systems”.
- Em 2016 foi publicado pela OMS e AIA “Water Safety Plans to Drive Operation & Maintenance – Excellence in Drinking Water Supply Systems”, apresentando alguns estudos de Casos: Austrália, Butão, Índia, Malásia, Filipinas e Portugal.

A SANASA sempre teve preocupação com a qualidade da água fornecida à população. Desde 1993 são monitorados os pontos de captação de água do município nos rios Atibaia e Capivari; e, a partir de 1999, iniciou-se o monitoramento de outros dois pontos no rio Atibaia (Usina de Salto Grande e Jusante da Bragantina) e um ponto no rio Capivari (Jusante Planalto), bem como o ribeirão Pinheiros e o córrego Samambaia.

A partir de 1997 o laboratório central começou a analisar pontos críticos da rede de distribuição que necessitavam de uma rotina de acompanhamento periódico.

Em setembro de 2004 a SANASA recebeu a Certificação ISO 9001, abrangendo todo o sistema de abastecimento e esgotamento:

“Projeto, implantação e manutenção de redes de distribuição de água, de coleta e afastamento de esgoto; tratamento de água e esgoto; atendimento e comercialização da distribuição de água, coleta e afastamento de esgoto do município de Campinas – SP”.

Com essa Certificação foram formalizados os procedimentos de todas as unidades do sistema de abastecimento e esgotamento sanitário, sendo editada uma Instrução Técnica - SAN.T.IN.IT 88, com a finalidade de estabelecer os procedimentos para a coleta

de amostras e definir os endereços de coleta para monitoramento da qualidade da água distribuída.

Em setembro de 2005 foi estabelecido o procedimento – SAN.T.IN.PR 100, que definiu a metodologia para controle e gerenciamento da qualidade da água na rede de distribuição, com a finalidade de garantir os padrões de potabilidade, de acordo com a Portaria 518/2004, vigente naquela data e que foi substituída pela Portaria 2914/2011.

Esse Procedimento instituiu um grupo multidisciplinar, com representantes de diversos setores da empresa, para análise e avaliação das informações de qualidade da água distribuída.

Em março de 2012 foi aprovada a Resolução de Diretoria SAN.T.IN.RD 24, instituindo o Plano de Segurança da Água para o município de Campinas, com a definição dos procedimentos e metodologias visando a minimização de riscos e imprevistos, com a finalidade de garantir o atendimento à população com água potável.

Após esta breve introdução é importante destacar que o presente Relatório tem como objetivo apresentar o andamento do Plano de Segurança da Água para o município de Campinas e sua posição em dezembro de 2016.

2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com o IBGE a população do município de Campinas, em 2016, é de 1.173.370 habitantes, sendo que 99,56% são atendidos com abastecimento de água potável.

2.1. Captação de Água Bruta

Os mananciais responsáveis pelo abastecimento de água da cidade de Campinas, são os rios Atibaia e Capivari. O quadro 1 mostra os volumes captados em 2016.

Quadro 1 - Volumes captados em 2016

Manancial	Volume Captado (m³/ano)	%
Rio Atibaia	99.372.420	92,08
Rio Capivari	8.499.870	7,88
Soluções alternativas	42.886	0,04
Total	107.915.176	100

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

A Portaria DAEE nº 634 de 03/04/2008, autoriza a utilização dos recursos hídricos, no município de Campinas, para fins de abastecimento público, conforme relacionado no quadro 2.

Quadro 2 - Outorga para utilização dos recursos hídricos para abastecimento do município de Campinas

USO	Recurso Hídrico	Prazo (anos)	Vazão (m³/h)	Período	
				(Horas/dia)	(dias/mês)
Captação Superficial	Rio Atibaia	10	16.920	20	30
Captação Superficial	Rio Capivari	10	1.440	22	30

Fonte: SANASA, Gerência de Planejamento e Projeto.

2.1.1. Captação do rio Atibaia

O rio Atibaia, formado pela junção dos rios Atibainha e Cachoeira, entre os municípios paulistas de Bom Jesus dos Perdões e Atibaia, é o responsável pelo abastecimento de 92,08% da população de Campinas.

O sistema de captação do rio Atibaia é composto por barragens de nível, utilizadas apenas para elevação do nível da lâmina d'água no local de captação, proporcionando uma operação satisfatória durante o período de estiagem.

As tomadas d'água são protegidas por grades metálicas que impedem a passagem de material flutuante para as bombas, seguidas pelas caixas de areia, onde são dispostos sedimentos grosseiros, e finalmente pelos poços de sucção das casas de bombas.

A Captação do rio Atibaia, localizada a margem esquerda do rio, no Distrito de Sosas, é composta por 04 Casas de Bombas (CB), sendo que as Casas de Bombas denominadas CB-1 e CB-2 recalcam água bruta para as ETAs 1 e 2 e as Casas de Bombas denominadas CB-3 e CB-4 abastecem as ETAs 3 e 4.

Conta com uma barragem de nível, construída em enrocamento com cerca de 30 m de comprimento e altura máxima de 2,0 m, localizada a cerca de 60 m a jusante da tomada d'água para a Casa de Bombas 4. Tem a finalidade de manter o nível de água adequado para captação, principalmente na época de estiagem.

A Casa de Bombas CB-1, implantada em 1.936 é composta por 04 conjuntos moto-bombas centrífugas bipartidas de eixo horizontal. A Casa de Bombas CB-2 de 1.963 é

composta por 03 conjuntos moto-bomba centrifugas bipartidas de eixo horizontal, com motores de 600 CV cada. A CB- 3 e CB-4 também são compostas por 03 conjuntos moto-bombas centrifugas bipartidas de eixo horizontal cada.

No quadro 3 são apresentadas as características dos conjuntos moto-bomba.

Todas as Casas de Bombas dispõem de caixas de areia, sendo que a caixa de areia da CB-3 é a que apresenta as condições operacionais mais críticas, removendo somente partículas com diâmetro maior ou igual a 0,38 mm com suas duas câmaras em funcionamento e seus 03 conjuntos moto-bombas operando em paralelo.

As Casas de Bombas CB-1 e CB-2 têm seus barriletes interligados e recalcam para as ETAs 1 e 2, através de 03 adutoras de água bruta (Adutora de Recalque de Água – ARA), denominadas ARA-1, ARA-2 e ARA-3. O quadro 4 apresenta as características básicas destas adutoras.

Quadro 4 - Características Adutoras de Água Bruta 1, 2 e 3

Adutora Água Bruta	Trecho por Recalque			Trecho por Gravidade		
	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
ARA-1	500	2.720	fºfº	600	7.100	Concreto
ARA-2	600	2.720	fºfº	800	5.100	Concreto
ARA- 3	600	2.720	fºfº	800	5.100	Concreto

Fonte: SANASA, Gerência de Planejamento e Projeto.

Os trechos por recalque e por gravidade são interligados por Stand-Pipes.

Devido à falta de sistema de proteção contra transientes hidráulicos para proteção destes sistemas de recalque, causado pela interrupção do fornecimento de energia elétrica não programada, se faz necessária sua implantação, bem como a substituição do trecho por recalque da ARA-2, conforme estudos existentes.

Este sistema de proteção é basicamente composto por um reservatório hidropneumático metálico, denominado RHO, de 80 m³ de volume e sistema de ar comprimido.



Em 1.973 e 1.986 foram inauguradas respectivamente as CB-3 e CB-4, respectivamente, ambas são responsáveis pelo abastecimento das ETs 3 e 4, através de 02 adutoras denominadas ARA-4 e ARA-5, cujas características estão apresentadas no quadro 5.

Quadro 5 - Características Adutoras de Água Bruta 4 e 5

Adutora Água Bruta	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
ARA-4	900	2.640	Aço
ARA-5	1.000	2.640	Aço

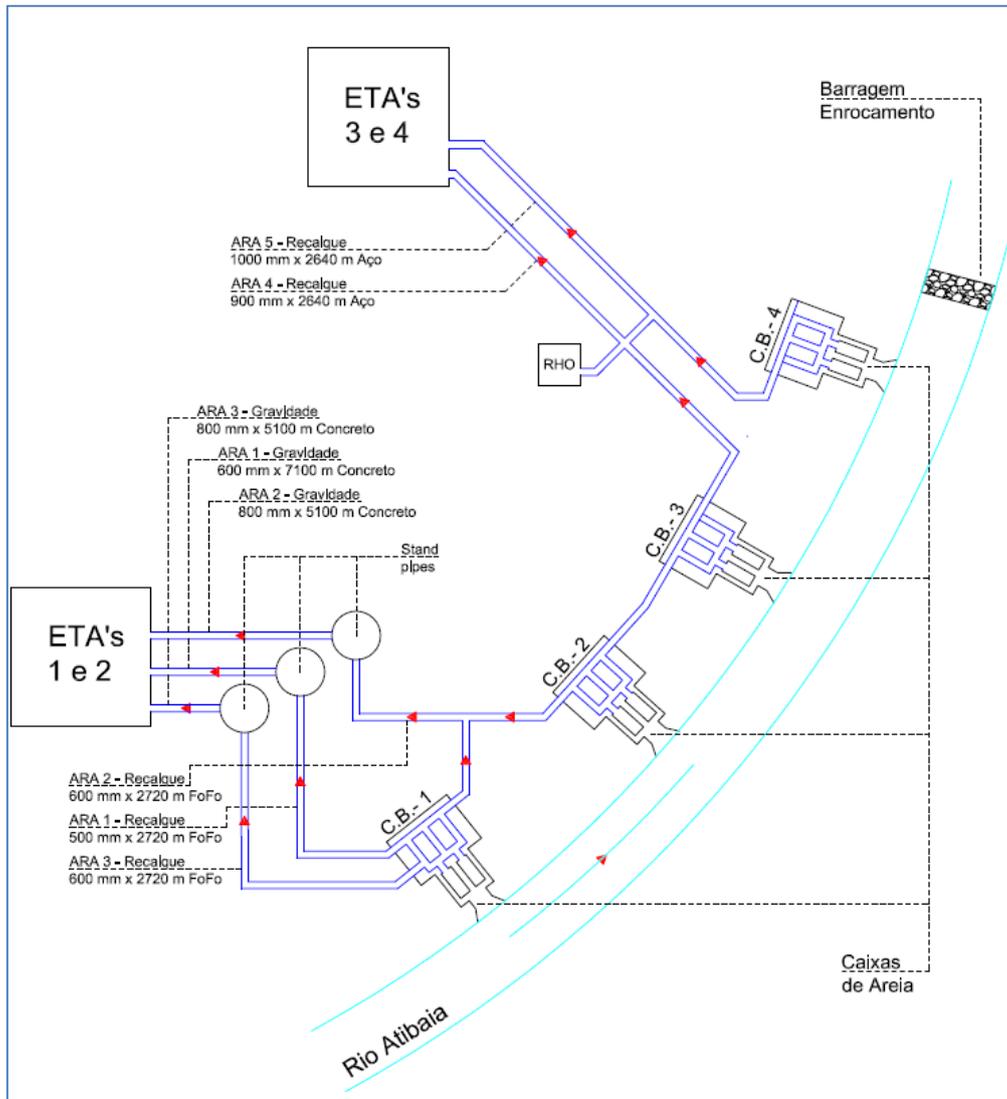
Fonte: SANASA, Gerência de Planejamento e Projeto.

Com a capacidade instalada atualmente, o sistema ETAs 1 e 2 (CB1 + CB-2) podem recalcar uma vazão total de até 1,0 m³/s e o sistema das ETAs 3 e 4 (CB-3 + CB-4) com os 06 conjuntos moto-bomba operando a vazão máxima pode atingir até 3,5 m³/s.

De uma maneira geral todas as Casas de Bombas se encontram em bom estado de conservação, tanto no que se refere à construção civil quanto aos equipamentos mecânicos. Entretanto, ressalta-se que as Casas de Bombas 3 e 4, já operam em sua capacidade máxima com a operação dos 06 conjuntos moto-bombas em paralelo, para atender aos picos de consumo. Diante disto, a SANASA vem realizando estudos preliminares no sentido de definição da concepção a ser adotada para ampliação da capacidade máxima de recalque para as ETAs 3 e 4.

A figura 1 apresenta o esquema da captação do rio Atibaia.

Figura 1 - Esquema da captação do rio Atibaia



Fonte: SANASA, Gerência de Planejamento e Projeto.

2.1.2. Captação do rio Capivari

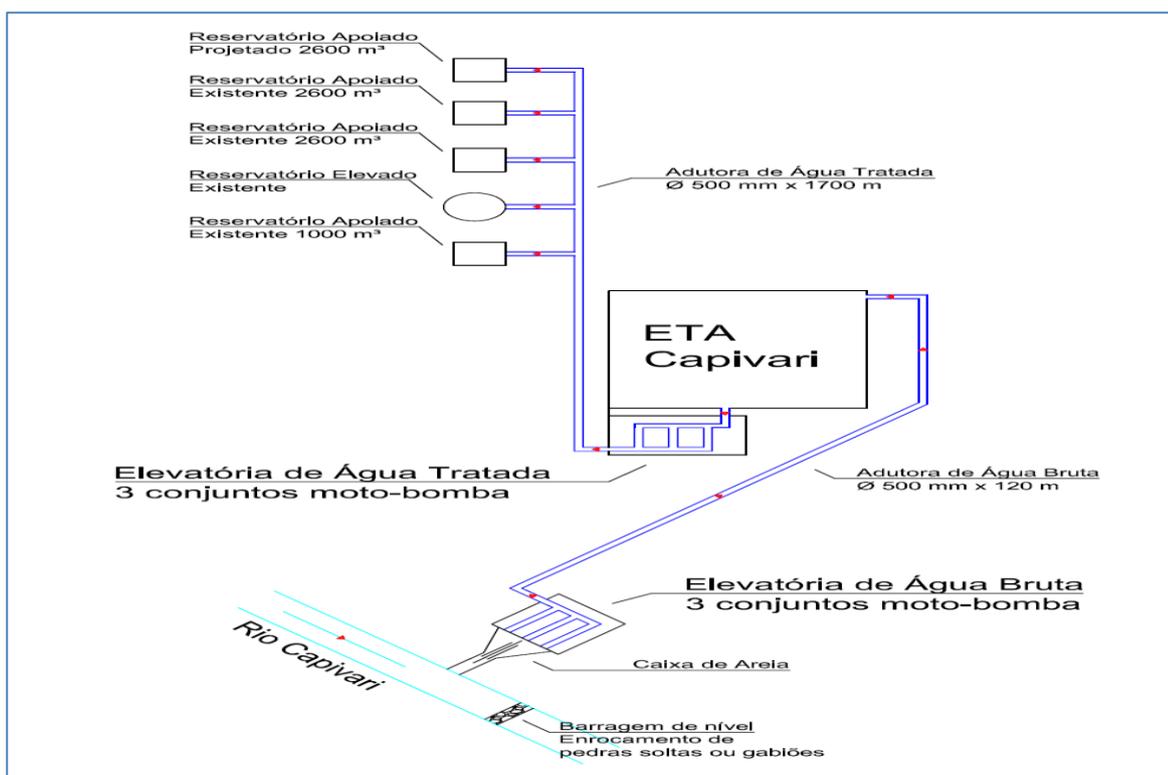
O rio Capivari é responsável pelo abastecimento da região sul de Campinas, fornecendo 7,9% do volume total necessário para abastecimento do município de Campinas.

Esta unidade de captação e produção, inaugurada em 1.988, é composta por:

- Barragem de nível;
- Tomada d'água direta;
- Caixa de areia;
- Estação elevatória de água bruta;
- Adutora de água bruta – 500 mm x 180 m;
- ETA do tipo convencional, precedida de uma unidade para oxidação da matéria orgânica;
- Estação Elevatória de Água Tratada;
- Adutora de água tratada – 500 mm x 1.700 m.

A Figura 2 apresenta um esquema da captação do rio Capivari.

Figura 2 - Esquema da captação do rio Capivari



Fonte: SANASA, Gerência de Planejamento e Projeto.

2.1.3. Captação em Poços Tubulares

No ano de 2016 foi utilizado para abastecimento o poço tubular do loteamento Village Campinas, o qual foi encerrado em junho de 2016.

2.2. Estações de Tratamento de Água

Os processos de tratamento das ETAs são do tipo convencional tendo variações apenas nas concepções e pontos de aplicação de produtos químicos.

O quadro 6 apresenta uma síntese dos processos de tratamento.

Quadro 6 – Quadro Resumo dos Processos de Tratamento

Estação	Manancial	Processo de Tratamento	Capacidade (l/s)		Início
			Nominal	Operação	
ETA 1	Rio Atibaia	Convencional	463	500	1936
ETA 2	Rio Atibaia	Convencional	477	600	1961
ETA 3	Rio Atibaia	Convencional	1600	1600	1972
ETA 4	Rio Atibaia	Convencional	2400	2400	1991
Capivari	Rio Capivari	Convencional	360	360	1988
Poço Village Campinas	Aquífero Itararé	Cloração	4,4	3,2	2007

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

O quadro 7 apresenta as características dos processos de tratamento de água.

Quadro 7 - Características dos processos de tratamento

Estação	Processo de Tratamento
ETA 1	<ul style="list-style-type: none"> • COAGULAÇÃO: Aplicação de coagulantes como PAC, Cloreto Férrico, Sulfato Férrico dependendo das exigências técnicas e econômicas, nas chicanas de montante do floculador sem dispositivo que produza mistura rápida; • MISTURA LENTA: Aplicação de alcalinizante para elevação de pH, com mistura hidráulica, fluxo horizontal em canal de chicanas oblíquas verticais. • DECANTAÇÃO: efetuada em três decantadores de fluxo horizontal, com dimensões, em planta, de 14,5m x 35,0m e profundidade de 3,75m, com possibilidade para aplicação de cloro como inter-cloração na saída dos decantadores se as condições de tratamento exigir. • A taxa superficial bruta, para a vazão nominal é de 26,3m³/m².dia. A lavagem das unidades é manual. • FILTRAÇÃO: Esta operação é efetuada em 7 filtros rápidos de taxa constante, de leito simples de seixos e areia, por gravidade. A lavagem das unidades filtrantes é feita a partir de reservatório elevado, superior da casa de química, com pressão da ordem de 10 mca. O volume disponível no reservatório é de 225m³ conseqüentemente não se dispõe de volume para lavagem consecutiva de dois filtros. • TANQUE DE CONTATO: A dispersão e o contato com os produtos químicos finais de interesse, no caso a amônia, o cloro, o flúor e a cal são feitas no canal de água filtrada desta unidade. • PLANTA DE COAGULANTE: A planta de coagulante é composta de 3 tanques de fibra de vidro de 30 m³ que pode armazenar solução de Policloreto de Alumínio, Cloreto Férrico ou Sulfato de Férrico. O produto vem a granel e descarregado bomba química. Estes tanques servem tanto a ETA 1 e ETA 2. Para dosagem é utilizado bomba tipo peristáltica controlada por inversor de frequência. • PLANTA DE CARVÃO: A planta de carvão ativado é composta de 2 tanques de polipropileno com agitador vertical, com capacidade de 5m³ cada. O produto vem ensacado com peso de 25 kg. O carvão é dosado em um ponto comum para ETA1 e ETA 2. Para dosagem é utilizado bomba peristáltica controlada por inversor de frequência. • PLANTA DE CLORO: A planta de Cloro e composta de 2 baterias de cilindros de cloro e cada bateria e composta de 6 cilindros de 900 kg cada. Cada bateria possui um sistema de filtro, válvula redutora de pressão e redutora de vácuo. Possui ejetores que promovem a sucção do cloro e sua mistura com a água produzindo uma solução cloro. A dosagem de cloro e feita através de dosador que possui rotâmetro que indica a dosagem. O cloro é dosado no início do tratamento (pré-cloração) e no final (pós-cloração). Há possibilidade de ser fazer a Inter cloração. Na sala de cilindros de cloro há detectores de cloro. • PLANTA DE CAL: A planta de alcalinizante é composta de 2 tanques de alvenaria com agitador vertical, com capacidade de 11 m³ cada. Pode ser utilizado como alcalinizante Cal Hidratada ou Solução de Hidróxido de Cálcio. • PLANTA DO LAVADOR DE GAS CLORO: A planta do sistema de neutralização de gás Cloro foi dimensionada para neutralizar 900 kg de cloro. O sistema de neutralização é acionado por detectores de cloro na sala de cilindros de cloro.

Quadro 7 - Características dos processos de tratamento (cont.)

Estação	Processo de Tratamento
ETA 2	<ul style="list-style-type: none"> • COAGULAÇÃO: mistura rápida hidráulica através de calha Parshall, com a aplicação de coagulante com PAC, cloreto férrico, sulfato férrico dependendo das características da água bruta e condições econômicas do insumo. • MISTURA LENTA: mecânica através de agitadores de paletas de eixo horizontal. A agitação se processa em três câmaras iguais subdivididas em três compartimentos iguais e sujeitos ao mesmo nível de turbulência. • O tempo de detenção nominal é da ordem de 43 minutos. • DECANTAÇÃO: efetuada em três decantadores de fluxo horizontal, com remoção mecânica de lodo através de dispositivos de movimento linear. • As dimensões principais de cada bacia de sedimentação são: 36,10m x 11,60m e profundidade de 4,0m (útil). • A taxa superficial bruta, para a vazão nominal é de 32,8 m³/m².dia. • FILTRAÇÃO: a operação de filtração é efetuada em seis filtros rápidos, leitos simples de areia, por gravidade. • Cada filtro tem uma área de 42,32 m², que perfaz uma área total de filtração é de 253,92 m². • A taxa de filtração nominal, constante é de 162,31 m/d. • A lavagem dos filtros é dupla, contracorrente e superficial rotativa. A operação principal é feita tendo-se como fonte um reservatório elevado (piso superior da casa de química) com volume de 326 m³ e carga hidráulica média de 10 mca. • TANQUE DE CONTATO: A dispersão e o contato com os produtos químicos finais de interesse, no caso a amônia, o cloro, o flúor e a cal são feitas no canal de água filtrada. • PLANTA DE COAGULANTE: A planta de coagulante é composta de 3 tanques de fibra de vidro de 30 m³ que pode armazenar solução de Policloreto de Alumínio, Cloreto Férrico ou Sulfato de Férrico. Para dosagem e utilizado bomba peristáltica controlado por inversor de frequência. • PLANTA DE CLORO: A planta de Cloro e composta de 2 baterias de cilindros de cloro e cada bateria e composta de 6 cilindros de 900 kg cada. Cada bateria possui um sistema de filtro, válvula redutora de pressão e redutora de vácuo. Possui ejetores que promovem a sucção do cloro e sua mistura com a água produzindo uma solução cloro. A dosagem de cloro e feita através de dosador que possui rotâmetro que indica a dosagem. O cloro é dosado no início do tratamento (pré cloração) e no final (pós cloração). Há possibilidade de ser fazer a Inter cloração. Na sala de cilindros de cloro há detectores de cloro. • PLANTA DE CAL: A planta de alcalinizante é composta de 2 tanques de madeira revestido com fibra de vidro com agitador vertical, com capacidade de 12 m³ cada. Pode ser utilizado como alcalinizante Cal Hidratada ou Solução de Hidróxido de Cálcio. Para dosagem e utilizado bomba peristáltica controlada por inversor de frequência. • PLANTA DO LAVADOR DE GAS CLORO: A planta do sistema de neutralização de gás Cloro foi dimensionada para neutralizar 900 kg de cloro. O sistema de neutralização é acionado por detectores de cloro na sala de cilindros de cloro. • PLANTA DE AMÔNIA: A planta de Amônia e composta de 2 baterias de cilindros de Amônia Anidra e cada bateria e composta de 10 cilindros de 80 kg cada. Cada bateria possui um sistema de filtro, válvula redutora de pressão e redutora de vácuo. • Planta de Ácido Fluossilícico: A planta de Ácido Fluossilícico é composta de um tanque de armazenagem de 15 m³. O Ácido Fluossilícico é dosado no final do tratamento (misturada da água tratada da ETA 1 e ETA 2) por meio de bomba dosador tipo eletromagnética.

Quadro 7 - Características dos processos de tratamento (cont.)

Estação	Processo de Tratamento
ETAs 3 e 4	<ul style="list-style-type: none"> • TANQUE DE PRÉ-OXIDAÇÃO: Comum para as duas etapas de construção, tanques onde se realizam a desinfecção primária através da aplicação de cloro gás. • COAGULAÇÃO. • MISTURA LENTA: mecânica através de agitadores de eixo vertical. A agitação se processa em duas câmaras iguais, subdivididas em três compartimentos idênticos, cada qual equipado com dispositivo de agitação. As velocidades dos agitadores são praticamente as mesmas consequentemente os gradientes de velocidade não se diferenciam além de 10 a 20 %. • DECANTAÇÃO-ETA 3: As partículas floculadas se sedimentam em duas unidades retangulares de fluxo horizontal, com remoção mecânica de lodo através de dispositivos de movimento circular, dois removedores por decantadores. • DECANTAÇÃO-ETA 4: composta de duas bacias de sedimentação de alta taxa. • FILTRAÇÃO-ETA 3: são utilizadas oito unidades filtrantes por gravidade tipo filtros rápidos com taxa constante e leito duplo de areia e antracito. O volume de água para lavagem é fornecido por um reservatório elevado sobreposto à casa de química com capacidade para 650 m³. • Tendo-se em conta ser necessário uma reserva para consumo interno da estação, que não o de lavagem dos filtros, não há reserva disponível para limpeza sucessiva de dois filtros. • Os filtros são equipados com medidores/controladores de água filtrada e a de água para lavagem e, com mesas de comando elétrico á distancia para comando das válvulas intervenientes nos processos de filtração e lavagem. • FILTRAÇÃO-ETA 4: com a utilização de 9 filtros. • TANQUE DE CONTACTO: com volume nominal de 6.000 m³ é utilizado para aplicação do cloro e amônia para a desinfecção secundaria através da cloroamoniação, correção de pH e flúor no processo de fluoretação da água distribuída.
ETA Capivari	<ul style="list-style-type: none"> • Coagulação: É hidráulica e realizada em um perfil Creager, adotado como dispositivo efetivo para mistura rápida e um canal de alta turbulência para mistura rápida prolongada. • Floculação: Possui 3 conjuntos de floculadores mecânicos de eixo horizontal e sentido de rotação vertical. Cada conjunto possui 4 câmaras com velocidades variáveis e decrescentes. • Decantação: composta de três unidades através de decantação acelerada através de placas planas cujo lodo é drenado por sistemas de coleta de fundo fixos, acionados por sifões hidráulicos com controle temporizado hidráulicamente por pequenos reservatórios de pequeno volume e simples dispositivos de escorva com intervalo de descarga a cada 10 minutos. A descarga proveniente deste processo é lançada no rio Capivari. • Filtração: composto de oito filtros rápidos, por gravidade, taxa declinante com vertedor geral de filtrado, de meio poroso duplo de areia e antracito. A cada 24 horas é realizada a lavagem de três filtros por lavagem mista, num tempo de 20 minutos cada filtro, inicialmente simultânea com ar e água e, por último, água contracorrente que é fornecida pelo canal de água filtrada, gravimetricamente já que são filtros autolaváveis. A água proveniente desse processo é lançada no rio Capivari.

Fonte: SANASA, Gerência de Produção de Água.



2.3. Macroadução

Atualmente a macroadução de água tratada é feita através de três sistemas: Sul, Norte e Capivari, os quais são melhor detalhados nos itens 2.3.1 a 2.3.3.

2.3.1. Sistema Macroadutor Sul (ETAs 1 e 2)

Toda água produzida pelas ETAs 1 e 2 é direcionada para um reservatório denominado “Ferradura” e, a partir deste reservatório, três estações elevatórias alimentam os Centros de Reservação Zona Sul, Georgina e São Vicente. Outras duas adutoras por gravidade abastecem os Centros de Reservação São Bernardo.

Através do Centro de Reservação Zona Sul são abastecidos os setores de abastecimento Nova Europa e Cruzeiro por 2 adutoras independentes.

No quadro 8 são apresentadas as características das principais adutoras que compõem este sistema.

Quadro 8 - Características das principais adutoras do Sistema Macroadutor Sul

Adutora	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Tipo
Zona Sul	500	100	Recalque
Vila Georgina	350	1.000	Recalque
São Vicente	400	2.000	Recalque
Nova Europa	400	3.260	Gravidade
Cruzeiro	500	1.000	Gravidade
Ponte Preta	500	2.200	Gravidade
São Bernardo	400	4.800	Gravidade

Fonte: SANASA, Gerência de Planejamento e Projeto.

2.3.2. Sistema Macroadutor Norte (ETAs 3 e 4)

O Macrossistema Distribuidor das ETAs 3 e 4 é constituído por um anel principal formado pelas adutoras Norte I e Central. A partir deste anel subadutoras abastecem os Centros de Reservação Taquaral, Eulina, Londres, Sta. Terezinha, João Erbolato (Norte/Sul), Campo Grande, São Bernardo, Ponte Preta e Oziel.

Outras derivações, sem contar com Centros de Reservação, abastecem diretamente os setores de abastecimento: Conceição, Amarais, PUCC, Vila Nova e Swiss Park.

O quadro 9 apresenta as características das principais adutoras que compõem este sistema.

Quadro 9 - Características das principais adutoras - Sistema Norte

Adutora	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Tipo
Norte	800	13.289	Gravidade
	550	3.760	Gravidade
	1.500	6.742	Gravidade
Central	1.300	221	Gravidade
	1.200	6.525	Gravidade
	900	3.980	Gravidade
Amarais	250	5.200	Gravidade
Norte-Eulina	450	500	Gravidade
Norte II	1.000	4.750	Gravidade
Eulina-Padre Anchieta	450	3.810	Gravidade
	350	6.072	
Padre Anchieta	500	8.100	Gravidade
San Conrado	350	1.020	Gravidade
	300	4.910	
Leste	500	4.800	Recalque
Sousas-Joaquim Egídio	300	1.682	Gravidade
	150	2.860	
Barreiro	200	2.000	Recalque
Sousas	300	3.250	Gravidade
Sousas II	400	3.480	Gravidade
Paranapanema	350	950	Gravidade
Taquaral – Zona Sul	400	1.400	Gravidade
PUCC	700	5.063	Gravidade
Campo Grande	800	3.441	Gravidade

Fonte: SANASA, Gerência de Planejamento e Projeto.

2.3.3. Sistema Macroadutor Capivari

A partir de um reservatório “Pulmão” existente junto a ETA Capivari, uma Estação Elevatória recalca toda a água tratada produzida na ETA Capivari para o Centro de Reservação ETA DIC.

Além de abastecer o Setor de Abastecimento ETA DIC, o Centro de Reservação ETA DIC, abastece os Centros de Reservação dos Setores de Abastecimento DIC V e Profilurb.

O quadro 10 apresenta as características das principais adutoras que compõem este sistema:

Quadro 10 - Características das principais adutoras - Sistema Capivari

Adutora	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Tipo
DIC-Profilurb	450	4.160	Gravidade
Itajaí	350	2.100	Gravidade

Fonte: SANASA, Gerência de Planejamento e Projeto.

2.4. Reservação

O sistema de abastecimento de água conta com 64 reservatórios de água, sendo 25 reservatórios elevados e 39 reservatórios semienterrados, totalizando um volume de 118.394 m³ e os reservatórios elevados 5.048 m³, totalizando 123.442 m³ de volume. Estes reservatórios estão distribuídos em 38 Centros de Reservação e Distribuição (CRD). Em 30 destes CRDs existem Estações Elevatórias de Água Tratada. As características dos Centros de Reservação e Distribuição são apresentadas no quadro 11.

Quadro 11 - Características dos Centros de Reservação e Distribuição

Nº	Reservatório	Volume (m ³)	Quantidade de Unidades	Nº	Reservatório	Volume (m ³)	Quantidade de Unidades
1	ALPHAVILE	2.209	1 Elev 2 Ent 1 EE	20	NOVA EUROPA	300	1 Elev 1 EE
2	BARREIRO II	932	1 Elev 1 Ent 1 EE	21	OZIEL / M Cristo	2.580	1 Elev 1 Ent 1 EE
3	BOOSTER DESCAMP.		1 EE	22	PADRE ANCHIETA	4.841	1 Elev 2 Ent 1 EE
4	BOOSTER M. BELO		1 EE	23	PARANAPANEMA	300	1 Elev 1 EE
5	BOOSTER V. INDUST.		1 EE	24	PONTE PRETA	12.967	3 Ent
6	CAMPO GRANDE	6.127	1 Ent	25	PROFILURB	1.231	1 Elev 1 Ent 1 EE
7	CARLOS LOURENÇO	1.722	1 Elev 1 Ent 1 EE	26	PUCG	887	1 Ent
8	CHAPADÃO	7.093	2 Ent 1 EE	27	PULMÃO	11.994	2 Ent 1 EE
9	COLINAS ERMITAGE	200	1 Elev 1 Ent 1 EE	28	SAN CONRADO	553	1 Elev 1 Ent 1 EE
10	CRUZEIRO	5.391	1 Elev 1 Ent 1 EE	29	SÃO BERNARDO	12.601	1 Elev 2 Ent 1 EE
11	DIC V	2.322	1 Elev 2 Ent 1 EE	30	SÃO DOMINGOS	350	1 Ent
12	ETA DO DIC	6.262	1 Elev 3 Ent 1 EE	31	SÃO RAFAEL	36	1 Elev
13	EULINA	11.435	1 Elev 2 Ent 1 EE	32	SÃO VICENTE	3.524	1 Elev 1 Ent 1 EE
14	JAGUARÍ	96	1 Elev 1 EE	33	TAQUARAL	6.335	1 Elev 1 Ent 1 EE
15	JAMBEIRO	922	1 Elev 1 Ent 1 EE	34	VILA GEORGINA	300	1 Elev
16	LONDRES	11.941	1 Elev 2 Ent 1 EE	35	VL.GEORG.(COHAB)	110	1 Elev 1 EE
17	MONTE BELO	184	1 Ent 1 EE	36	VILA UNIÃO	1.971	1 Ent
18	NORTE SUL		1 EE	37	VILLAGE CAMPINAS	312	1 Elev 1 Ent 1 EE
19	NOVA APARECIDA	300	1 Elev	38	ZONA SUL	5.114	1 Ent 1 EE

TOTAL: 38 CRDs – 123.442 m³

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

2.5. Rede de Distribuição

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

No Quadro 12 estão apresentados os números de ligações e economias de água, relativos a dez/11, subdivididos por categorias.

Quadro 12 - Ligações e Economias de água, por categoria (base Dez/2016)

Categoria	Nº de Ligações	Nº de Economias
Residencial	305.147	443.698
Comercial	31.240	45.975
Industrial	431	431
Pública	1.364	1.603
Total	338.182	491.707

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

Com a finalidade de manter a pressão da água dentro dos limites estabelecidos pelas normas, encontram-se operando 308 unidades de controle de pressão estrategicamente posicionadas.

A malha distribuição de água é composta por tubulações de diâmetro que variam de 50 a 600 mm e de diversos materiais, conforme quadro 13.

Quadro 13 - Características da Rede de distribuição

Material	Extensão (Km)	Porcentagem (%)
PVC	2.383	51,1
Cimento Amianto	1.082	23,2
Ferro Fundido	549	11,8
PEAD	296	6,4
Outros	349	7,5
Total	4.660	

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

3. Gestão Operacional

A SANASA possui procedimentos definidos e documentados para todas as unidades do Sistema de Abastecimento de Água, sendo definidos Pontos de Controle, conforme é relatado nos itens 3.1 a 3.3.

3.1. Captações e Estações de Tratamento

3.1.1. Sistema Atibaia

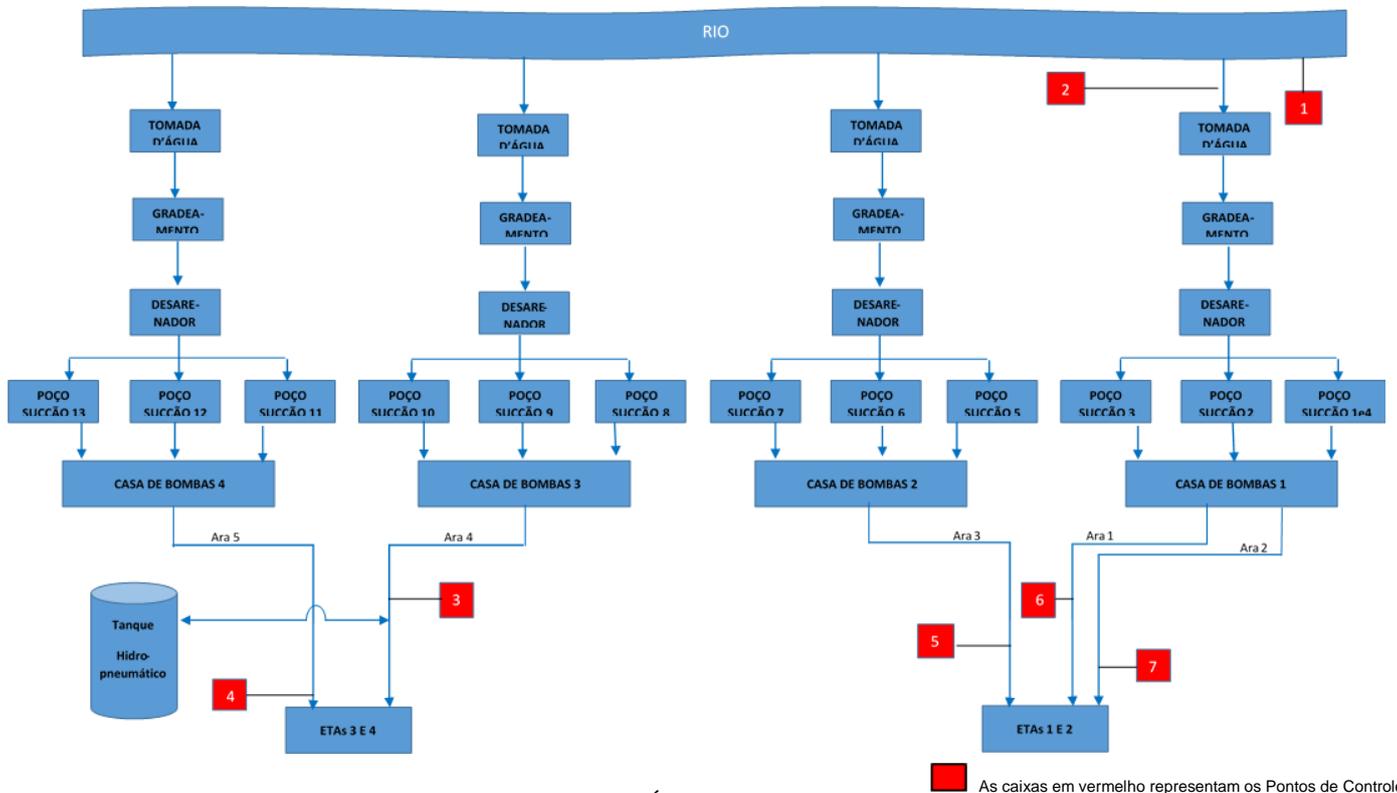
3.1.1.1. Captação

Conforme já relatado, a SANASA possui procedimentos definidos e documentados para todas as unidades do Sistema.

A captação do rio Atibaia teve seu procedimento adaptado às exigências estabelecidas pela Resolução ANA/DAEE nº 50, de 21/01/2015, sendo incorporadas as condições de alerta e restrição de uso nela definidas.

A figura 3 apresenta a representação esquemática da Captação de água no rio Atibaia.

Figura 3 – Representação esquemática da captação do rio Atibaia



As caixas em vermelho representam os Pontos de Controle

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

Obs.: O Ponto de Controle 1 monitora qualidade da água bruta

Os Pontos de Controle 2 a 7 monitoram a quantidade de água bruta

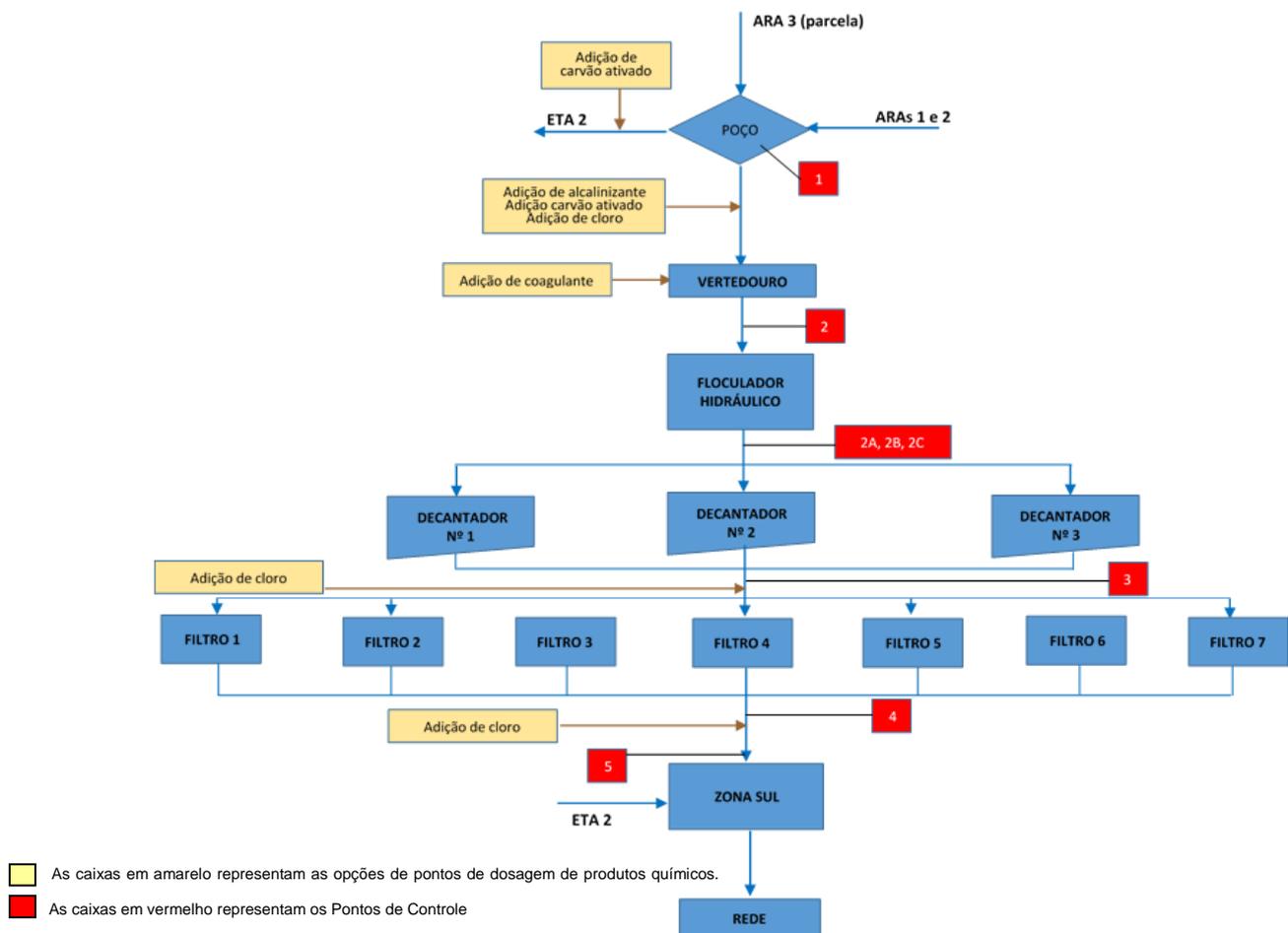
3.1.1.2. Estações de Tratamento - ETAs

3.1.1.2.1. ETA 1

A ETA 1 tem seu plano de controle estabelecido conforme o Procedimento SAN.T.IN.PR 60, onde estão definidos os procedimentos para cada fase do processo.

A figura 4 apresenta o fluxograma do processo de tratamento e o destaque para os 5 Pontos de Controle estabelecidos para o controle e monitoramento dessa unidade.

Figura 4 – Fluxograma do processo de tratamento da ETA 1



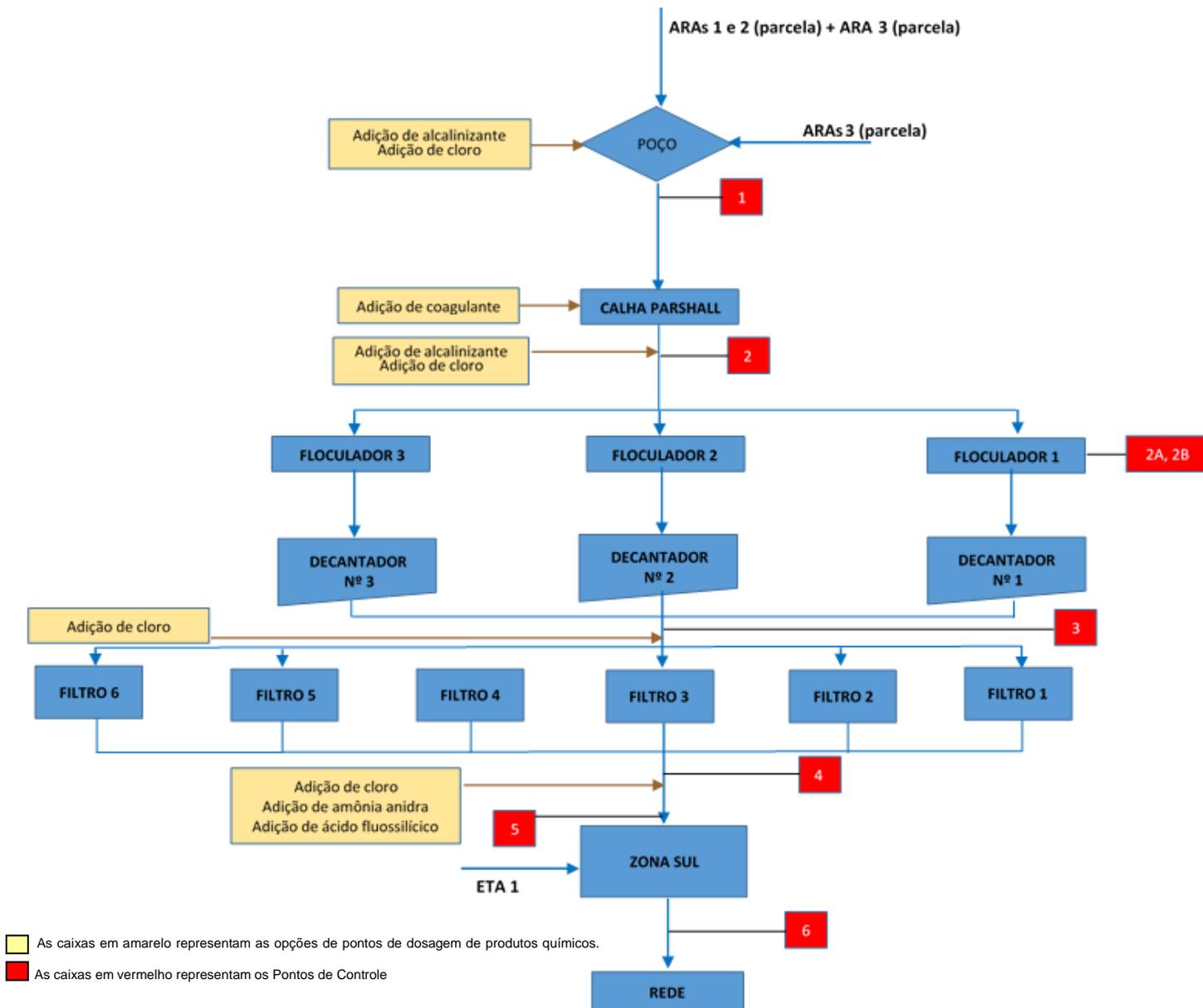
Fonte: SANASA, Gerência de Produção e Operação de Água.

3.1.1.2.2. ETA 2

A ETA 2 tem seu plano de controle estabelecido conforme o Procedimento SAN.T.IN.PR 61, onde estão definidos os procedimentos para cada fase do processo.

A figura 5 apresenta o fluxograma do processo de tratamento e o destaque para os 6 Pontos de Controle estabelecidos para o controle e monitoramento dessa unidade.

Figura 5 – Fluxograma do processo de tratamento da ETA 2



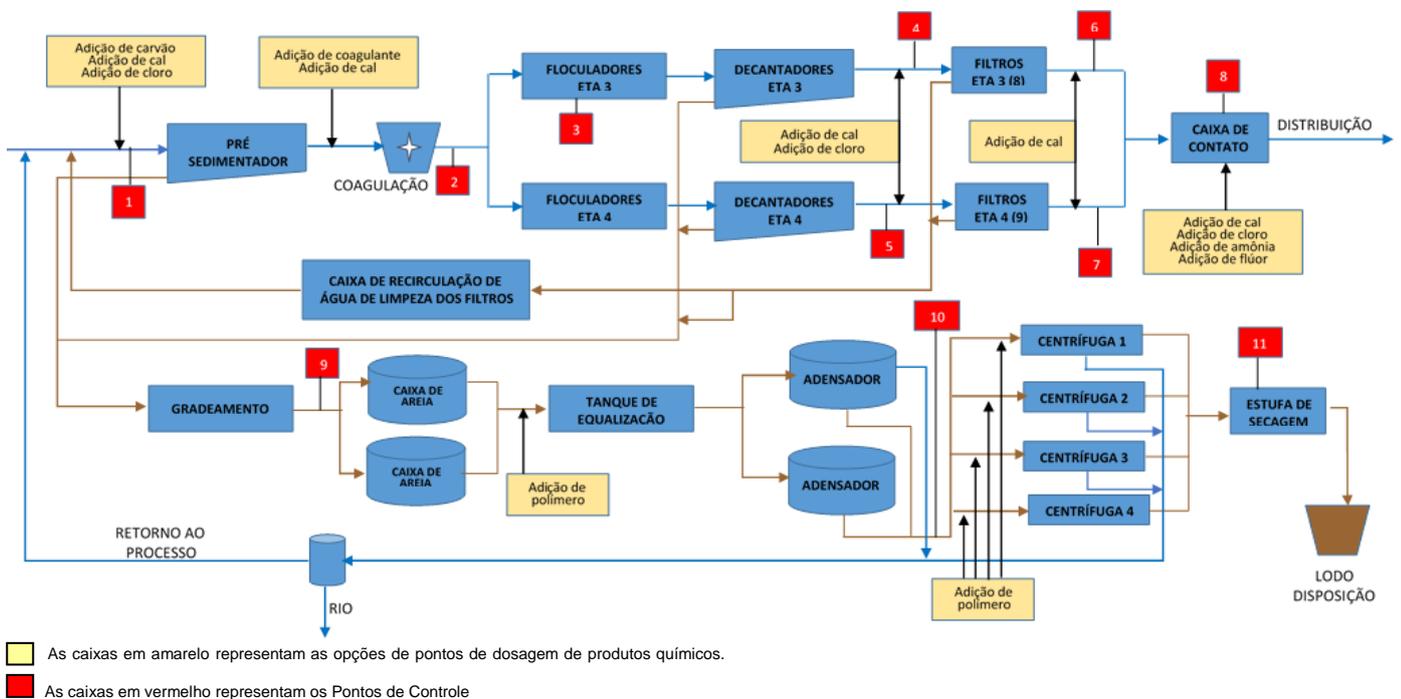
Fonte: SANASA, Gerência de Produção de Água e Operação de Água..

3.1.1.2.3. ETAs 3 e 4

As ETAs 3 e 4 têm seu plano de controle estabelecido conforme o Procedimento SAN.T.IN.PR 62, onde estão definidos os procedimentos para cada fase do processo.

A figura 6 apresenta o fluxograma do processo de tratamento e o destaque para os 11 Pontos de Controle estabelecidos para o controle e monitoramento dessa unidade.

Figura 6 – Fluxograma do processo de tratamento das ETA 3 e 4



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

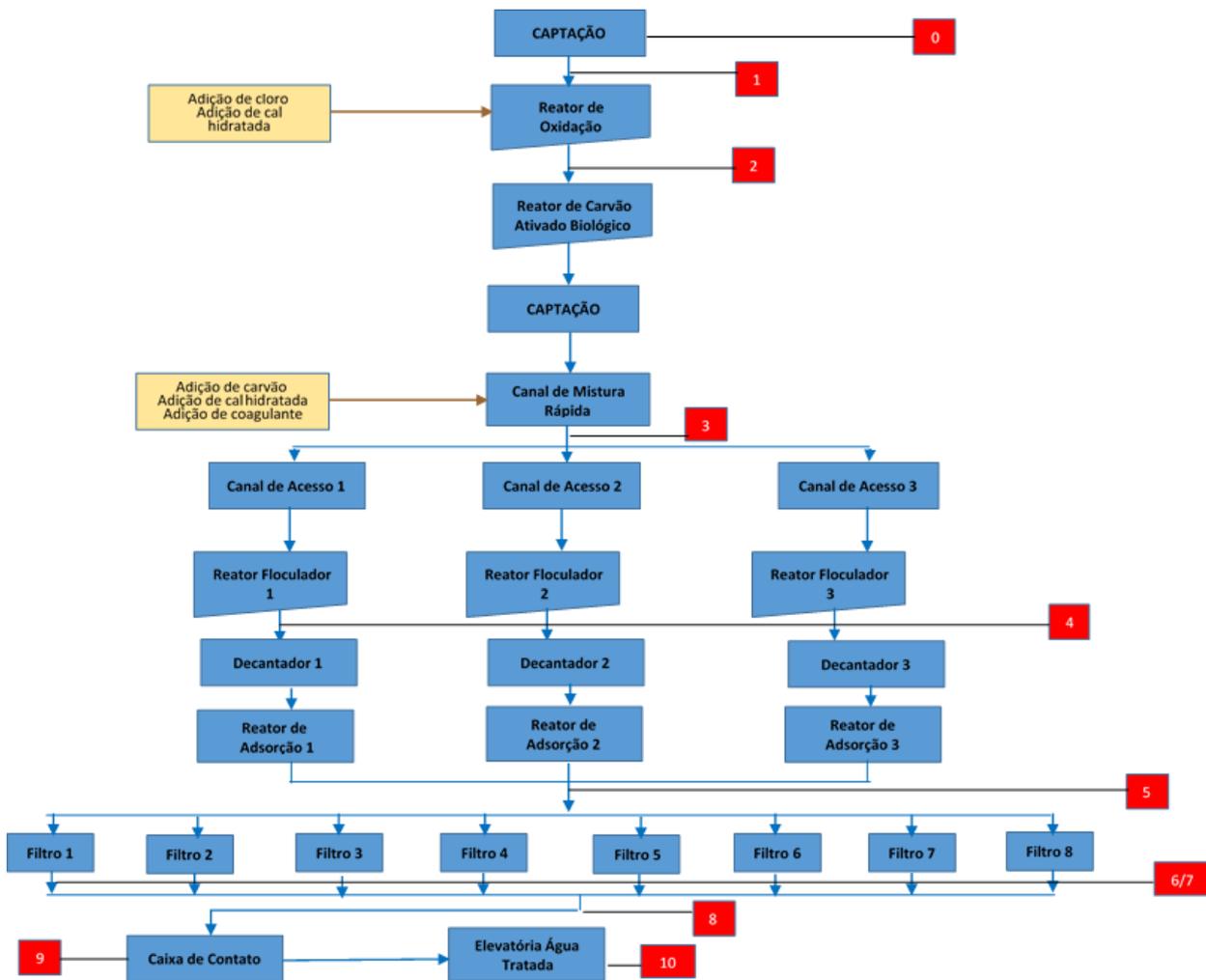
3.1.2. Sistema Capivari

A captação de água do município de Campinas, no rio Capivari apresenta problemas qualitativos, em razão, principalmente do baixo volume de água do corpo d'água. A vazão média do rio, na seção da captação de Campinas registrada em 2016 foi da ordem de 2,0 m³/s, apresentando uma vazão mínima de 0,8 m³/s.

Esse sistema é responsável pelo abastecimento da região sul do município, no entorno do Aeroporto Interacional de Viracopos.

O monitoramento é feito de acordo com o Plano de Controle estabelecido para a captação e ETA Capivari e segue o fluxograma apresentado na figura 7.

Figura 7 – Fluxograma da captação e processo de tratamento da ETA Capivari



As caixas em amarelo representam as opções de pontos de dosagem de produtos químicos.

As caixas em vermelho representam os Pontos de Controle

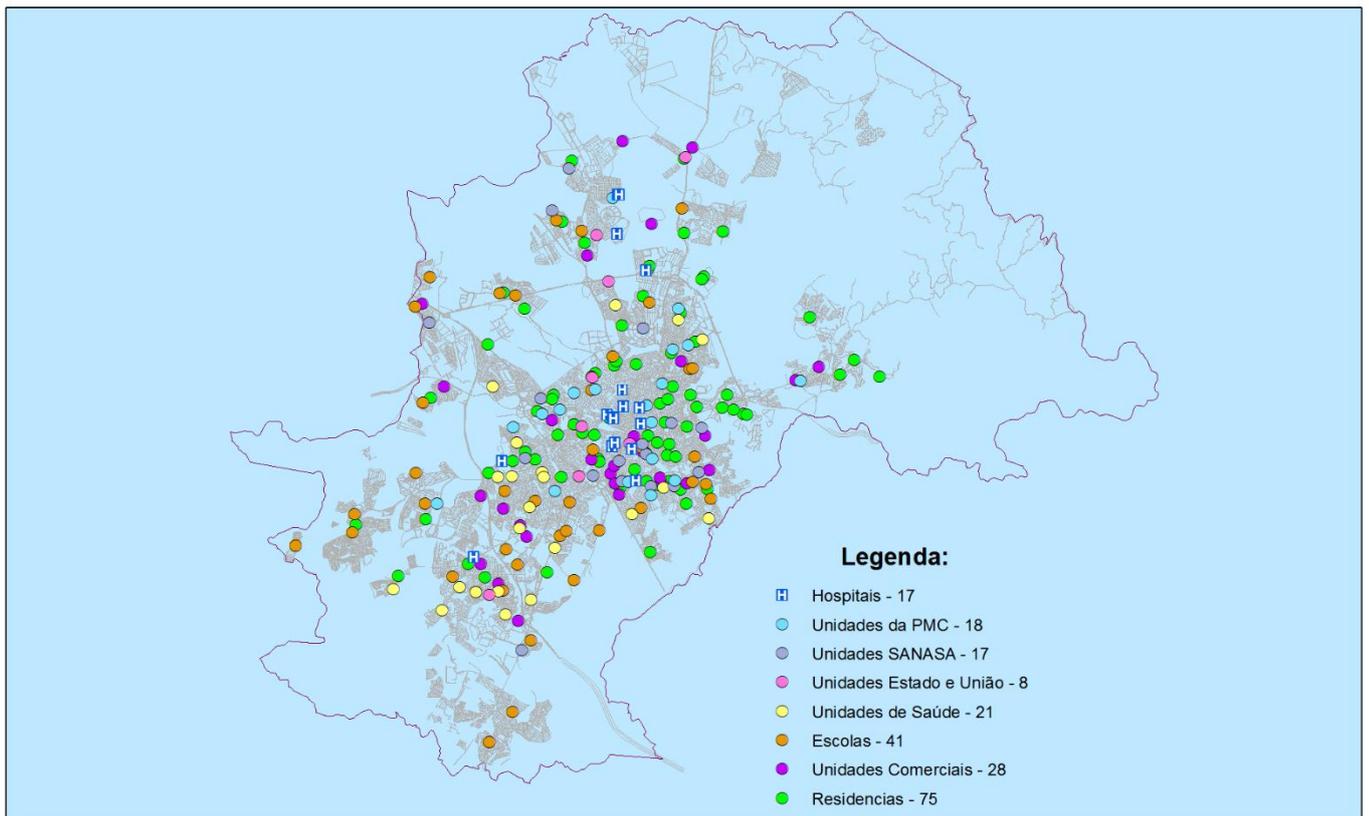
Fonte: SANASA, Gerência de Produção e Operação de Água.

3.2. Sistema de Distribuição de Água

A SANASA possui uma rede de monitoramento para o sistema de distribuição de água composta por 16 rotinas de análise em redes de distribuição e 1 rotina para os hospitais. As rotinas de análise em redes de distribuição possuem em média 13 pontos de amostragem e a de hospitais 17, totalizando 208 pontos de análise nas redes de distribuição e 17 pontos em hospitais.

A figura 8 demonstra a espacialização desses pontos no município, de acordo com a categoria das ligações, onde pode ser verificada a abrangência do acompanhamento dos dados de qualidade em todo o território.

Figura 8 – Situação dos Pontos de Rotina no ano de 2016



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

4. Monitoramento e Controle

4.1. Mananciais

Conforme apresentado no item 2.1, os mananciais responsáveis pelo abastecimento do município de Campinas são o rio Atibaia e o rio Capivari.

A CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, agência do governo do Estado de São Paulo, responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição mantém atualizada uma rede de monitoramento da qualidade da água de mananciais das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

O quadro 14 apresenta a relação dos pontos monitorados pela CETESB, nos rios Atibaia e Capivari.

Quadro 14 – Localização dos pontos monitorados pela CETESB, nos rios Atibaia e Capivari

Manancial	Código CETESB	Local	Coordenadas	
			Latitude (S)	Longitude (S)
Rio Atibaia	ATIB 02010	Junto à captação do município de Atibaia	23° 06' 12"	46° 32' 42"
	ATIB 02030	Junto à captação do município de Itatiba	22° 58' 11"	46° 50' 48"
	ATIB 02035	Junto à captação do município de Valinhos	22° 55' 43"	46° 56' 21"
	ATIB 02065	Junto à captação do município de Campinas	22° 54' 18"	46° 58' 26"
	ATIB 02300	No canal de captação da Rhodia, em Paulínia	22° 45' 07"	47° 06' 20"
	ATIB 02605	Ponte da Rodovia SP 332, que liga Campinas a Cosmópolis, em Paulínia	22° 44' 43"	47° 09' 35"
	ATIB 02800	Junto à captação de Sumaré, em Paulínia	22° 45' 41"	47° 10' 24"
	ATIB 02900	Ponte de Salto Grande, a Jusante do reservatório da CPFL. Em Americana	22° 41' 54"	47° 17' 27"

Quadro 14 – Localização dos pontos monitorados pela CETESB, nos rios Atibaia e Capivari (cont.)

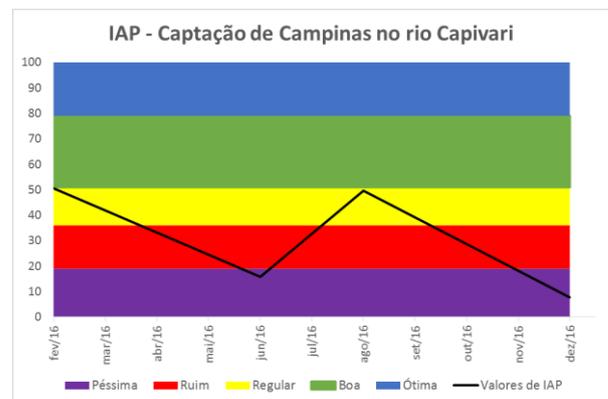
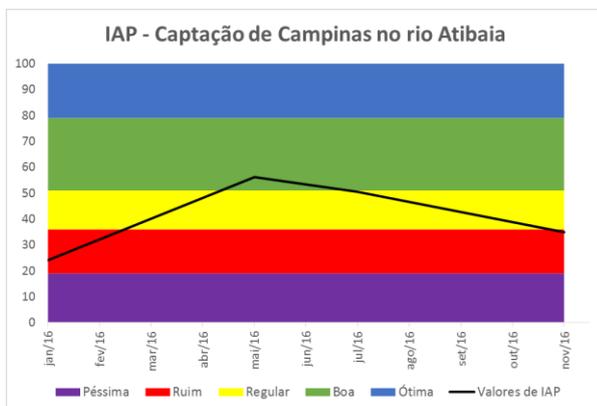
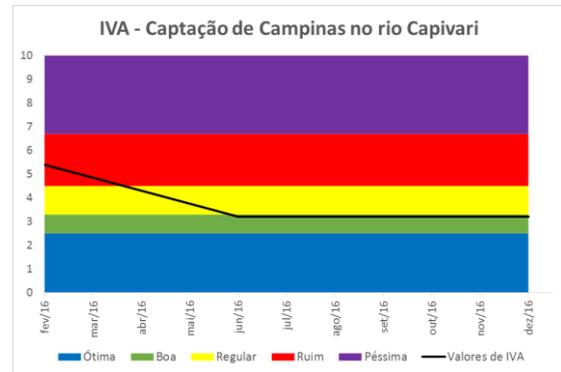
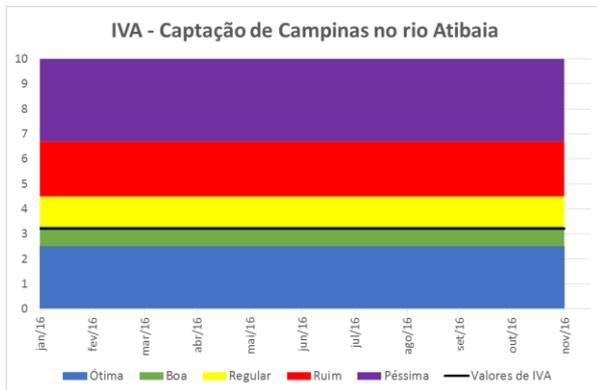
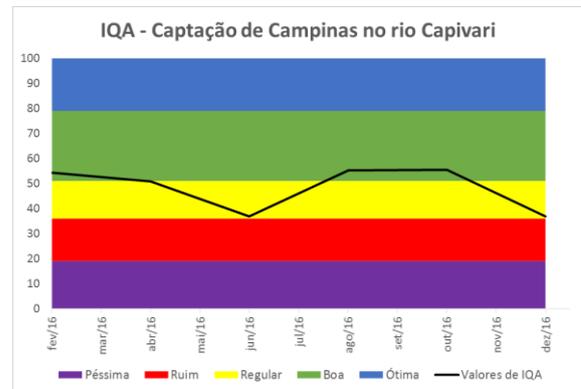
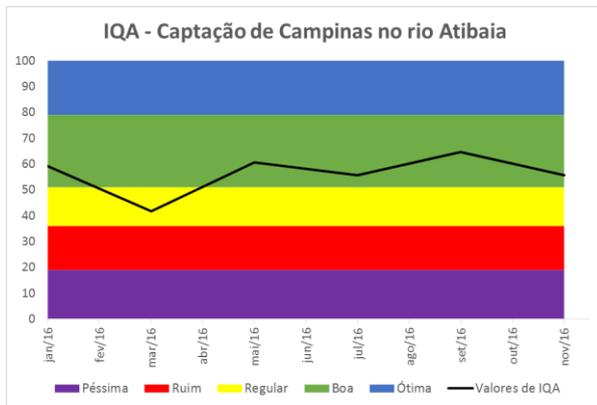
Manancial	Código CETESB	Local	Coordenadas	
			Latitude (S)	Longitude (S)
Rio Capivari	CPIV 02030	Ponte estrada SP 360 (Jundiá / Itatiba, em Jundiá)	23º 06' 54"	46º 51' 09"
	CPIV 02060	Ponte próxima à /Granja Dina, em Louveira	23º 06' 06"	46º 55' 20"
	CPIV 02100	Condomínio São Joaquim, em Vinhedo	23º 03' 49"	46º 59' 03"
	CPIV 02130	Junto à captação do município de Campinas	23º 00' 22"	47º 06' 00"
	CPIV 02160	Estrada de terra que liga Campinas a Monte Mor	22º 57' 18"	47º 14' 37"
	CPIV 02200	Ponte na estrada que liga Monte Mor a Faz. Rio Acima	22º 57' 34"	47º 17' 51"
	CPIV 02700	Ponte Represa da Usina São Paulo	22º 59' 58"	47º 31' 52"
	CPIV 02900	Ponte no canal, próximo à foz di rui Tietê	22º 29' 21"	47º 45' 17"

Fonte: Adaptado de CETESB (2016); *Relatório Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo – Parte 1 Águas Doces 2015* (p. 75).

De acordo com o Relatório de Qualidade da Cetesb, disponível no portal “Infoáguas” (<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/infoaguas/>), o Índice de Qualidade das Águas – IQA registrado no ponto de monitoramento ATIB 02065, localizado junto à captação de Campinas, manteve-se “Bom” durante o ano de 2016, com exceção do mês de março, quando registrou qualidade “Regular”; O Índice de Qualidade das águas para Proteção da Vida Aquática – IVA permaneceu “Bom” em todas as amostragens e; o Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público – IAP variou de “Ruim” a “Bom” ao longo do ano. Já o ponto CPIV 02130 apresenta condições piores. O IQA apresentou valores na faixa “Regular” em praticamente todas as amostras; o IVA iniciou o ano com características “Ruins”, melhorando ao longo do ano; entretanto, o IAP apresentou características oscilando de “Regular” a “Péssima”, demonstrando as condições críticas da água bruta.

Os gráficos apresentados na figura 9 representam a variação desses indicadores, de acordo com as informações disponibilizadas no Portal.

Figura 9 – Variação do IQA, IVA e IAP ao longo do ano de 2016

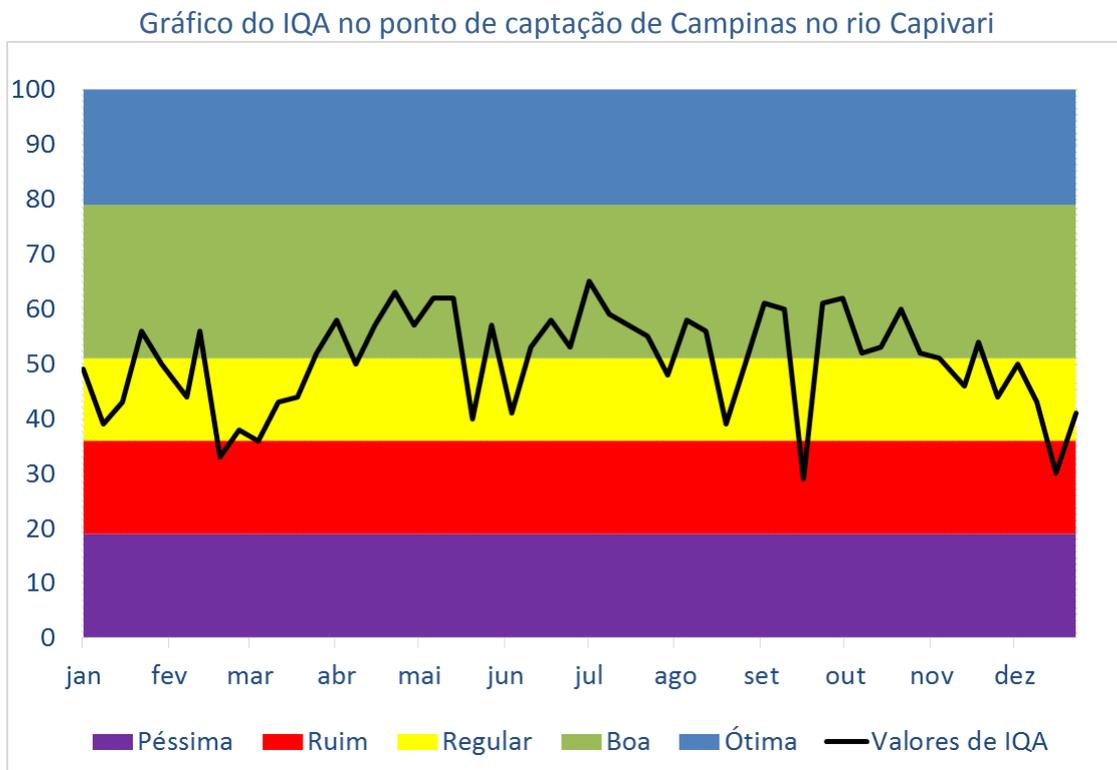
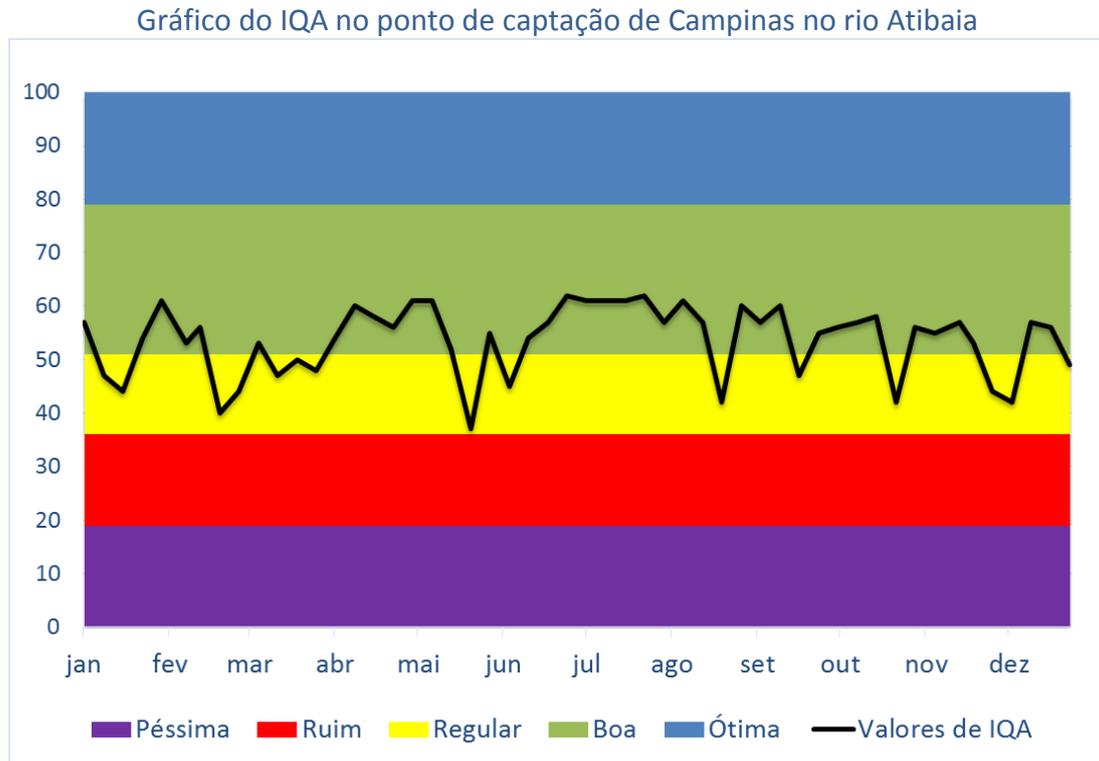


Fonte: Infoáguas / CETESB, disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/infoaguas/>

A SANASA faz o monitoramento semanal dos mananciais (rio Atibaia e Capivari). A figura 10 apresenta os valores de IQA verificados nos pontos de captação de Campinas, tanto no rio Atibaia, quanto no rio Capivari, com base no monitoramento realizado pela SANASA.



Figura 10 – Variação do IQA, no ano de 2016, nos pontos da captação de Campinas



Fonte: SANASA, Gerência de Produção de Água.

Em razão do maior número de amostras realizadas pela SANASA, os gráficos demonstram a grande ocorrência de amostras na faixa regular, sendo que o rio Capivari, em razão principalmente da baixa vazão, apresenta condições piores com relação à qualidade da água.

4.2. Sistema de Abastecimento de Água

A SANASA atende às exigências legais estabelecidas para o controle da qualidade distribuída à população, em especial a Portaria MS 2914/2011, sendo realizadas análises em todas as etapas do sistema de abastecimento, conforme demonstram as informações constantes no quadro 15.

Quadro 15 – Resultados das análises mensais de controle de qualidade

Estação de tratamento – ETA 1 e 2 - Rua Abolição n. 2375 – Swift - Campinas																Atende a Portaria
Ano de 2016	Número de amostras analisadas	Análises Bacteriológicas				Análises Físico-Químicas										
		Coliformes Totais		Escherichia coli		Cor Aparente		Turbidez		Flúor		pH		Cloro Residual Total		
		Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	
Jan	71	68	3	71	0	70	1	70	1	71	0	71	0	53	18	Sim
Fev	71	70	1	71	0	69	2	70	1	71	0	71	0	61	10	Sim
Mar	71	71	0	71	0	70	1	69	2	70	1	71	0	64	7	Sim
Abr	71	71	0	71	0	71	0	71	0	71	0	71	0	63	8	Sim
Mai	72	70	2	72	0	71	1	71	1	72	0	72	0	70	2	Sim
Jun	75	75	0	75	0	75	0	75	0	75	0	75	0	70	5	Sim
Jul	72	72	0	72	0	72	0	72	0	71	1	72	0	66	6	Sim
Ago	79	79	0	79	0	78	1	79	0	79	0	79	0	74	5	Sim
Set	73	72	1	73	0	73	0	73	0	73	0	73	0	66	7	Sim
Out	71	70	1	71	0	71	0	71	0	70	1	71	0	63	8	Sim
Nov	71	71	0	71	0	71	0	71	0	70	1	71	0	64	7	Sim
Dez	73	72	1	73	0	73	0	73	0	71	2	73	0	65	8	Sim
Tota	870	861	9	870	0	864	6	865	5	864	6	870	0	779	91	Sim

Estação de tratamento – ETA 3 e 4 - Rod. Heitor Penteado – Km 7 – Sousas / Campinas																Atende a Portaria
Ano de 2016	Número de amostras analisadas	Análises Bacteriológicas				Análises Físico-Químicas										
		Coliformes Totais		Escherichia coli		Cor Aparente		Turbidez		Flúor		pH		Cloro Residual Total		
		Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	
Jan	237	227	10	237	0	232	5	234	3	237	0	237	0	205	32	Sim
Fev	237	234	3	237	0	233	4	235	2	237	0	237	0	195	42	Sim
Mar	237	234	3	237	0	234	3	234	3	234	3	237	0	221	16	Sim
Abr	237	232	5	237	0	230	7	233	4	236	1	237	0	204	33	Sim
Mai	243	238	5	243	0	239	4	242	1	243	0	243	0	225	18	Sim
Jun	252	241	11	252	0	248	4	248	4	252	0	252	0	245	7	Sim
Jul	242	241	1	242	0	239	3	241	1	241	1	242	0	234	8	Sim
Ago	265	261	4	265	0	261	4	264	1	264	1	265	0	252	13	Sim
Set	245	244	1	245	0	242	3	243	2	245	0	245	0	224	21	Sim
Out	239	235	4	239	0	238	1	238	1	237	2	239	0	232	7	Sim
Nov	237	233	4	237	0	233	4	236	1	231	6	237	0	227	10	Sim
Dez	245	238	7	245	0	243	2	243	2	233	12	245	0	220	25	Sim
Tota	2916	2858	58	2916	0	2872	44	2891	25	2890	26	2916	0	2684	232	Sim

Quadro 15 – Resultados das análises mensais de controle de qualidade (cont.)

Estação de tratamento – ETA Capivari - Rod. dos Bandeirantes – Km 86 - Campinas																Atende a Portaria
Ano de 2016	Número de amostras analisadas	Análises Bacteriológicas				Análises Físico-Químicas										
		Coliformes Totais		Escherichia coli		Cor Aparente		Turbidez		Flúor		pH		Cloro Residual Total		
		Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	Amostras dentro do padrão	Amostras fora do padrão	
Jan	13	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	11	2	Sim
Fev	13	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	9	4	Sim
Mar	13	12	1	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	Sim
Abr	13	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	Sim
Mai	13	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	12	1	Sim
Jun	13	13	0	13	0	12	1	13	0	13	0	13	0	13	0	Sim
Jul	13	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	12	1	Sim
Ago	14	14	0	14	0	14	0	14	0	14	0	14	0	14	0	Sim
Set	13	12	1	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	Sim
Out	13	13	0	13	0	13	0	13	0	12	1	13	0	12	1	Sim
Nov	13	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	12	1	Sim
Dez	13	12	1	13	0	13	0	13	0	11	2	13	0	11	2	Sim
Tota	157	154	3	157	0	156	1	157	0	154	3	157	0	145	12	Sim

Fonte: SANASA, Gerência de Produção de Água.

Observações:

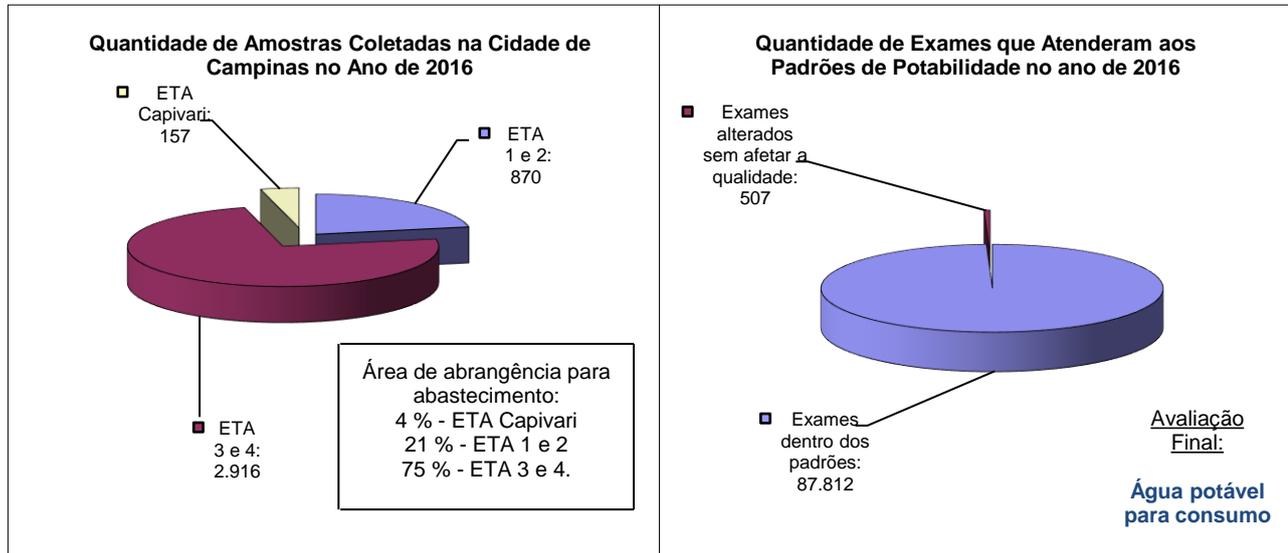
- **Coliformes Totais:** - Indicam presença de bactérias na água e não necessariamente representam problemas para a saúde. É aceitável um percentual de 5% de presença de Coliformes Totais nas amostras analisadas, conforme a Portaria MS 2914/11.
- **Coliformes Termotolerantes:** - Indicam a possibilidade 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 MS 2914/11.
- **Cor Aparente:** - Característica que mede o grau de coloração da água. A Portaria MS 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 MS 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 MS 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 MS 2914/11 estabelece o limite mínimo de 2 miligramas de cloro combinado por Litro, quando se trabalha com o processo de desinfecção de Cloroamônia.

4.3. Avaliação da Qualidade da Água Distribuída

Durante o ano de 2016 foram coletadas 3.943 amostras de água tratada, na rede de distribuição, que resultaram em 88.319 exames de avaliação de potabilidade.

Os gráficos apresentados na figura 11 demonstram o desempenho das coletas realizadas na rede de distribuição e o resultado da avaliação dos exames realizados, em atendimento à Portaria MS 2914/2011.

Figura 11 – Quantidade de Amostras Coletadas e Avaliação dos Resultados dos Exames em relação ao atendimento à Portaria MS 2914/11, realizadas no ano de 2016



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