

PLANO
CAMPINAS



ESTUDO TÉCNICO

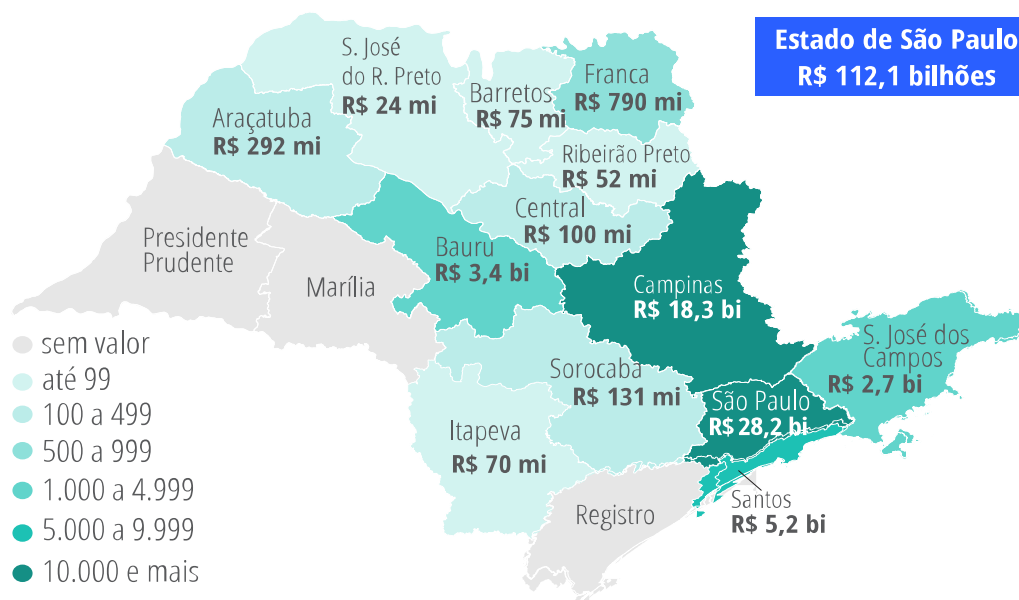
1. ASPECTOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE CAMPINAS

O município de Campinas possui uma área de 794,571 km² e abriga uma população de 1.138.309 habitantes (IBGE 2022), situado na região noroeste do Estado de São Paulo, distante 99 km da capital, é o terceiro município mais populoso do estado (ficando atrás de Guarulhos e da cidade de São Paulo) e décimo quarto em relação ao País.

Campinas é a sede da Região Metropolitana de Campinas (RMC), criada pela Lei Complementar Estadual nº 870, de 19 de junho de 2000, constituída por 20 municípios: Americana, Arthur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara D'Oeste, Santo Antonio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo. Campinas representa 35,8% da população da RMC, que totaliza 3.178.864, conforme informações do SEADE, Censo 2022.

De acordo com a Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo – PIESP, o total de investimento anunciados para o Estado de São Paulo em 2022 foi de R\$ 112,1 bilhões, sendo que a Região Administrativa de Campinas representa R\$ 18,3 bilhões, ficando atrás da Região Metropolitana de São Paulo, conforme demonstra a figura a seguir.

Figura 1- Investimentos anunciados para o Estado de São Paulo em 2022



(1) Foram excluídos do mapa R\$ 52,8 bilhões referentes aos investimentos inter-regionais.

Fonte: Fundação Seade, Pesquisa de Investimentos Anunciados no Estado de São Paulo – PIESP, março 2023.

O Produto Interno Bruto – PIB do município, segundo o SEAD (2020), é de R\$ 65,42 bilhões, com um PIB per capita de R\$ 55.653, sendo que o setor de Serviços representa 66,7% e o de Indústria 14,7% do valor. Campinas está em 4º lugar no Ranking dos municípios do Estado de São Paulo.

1.1. DIAGNÓSTICO

A Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S.A. – SANASA é uma sociedade de economia mista por ações, de capital aberto, constituída de acordo com a Lei Municipal nº 4.356, de 28 de dezembro de 1973, regulamentada pelo Decreto nº 4.437, de 14 de março de 1974 e 14.850/2004, e alterações introduzidas pelas Leis Municipais nº 11.941/2004 e 13.007/2007. A SANASA possui participação majoritária da Prefeitura Municipal de Campinas – PMC e tem como finalidades principais planejar, executar, fiscalizar, operar e manter os serviços públicos e privados de saneamento básico no Município de Campinas.

A captação da água acontece através dos Rios Atibaia (99,31%) e Capivari (0,69%) para abastecimento da cidade de Campinas.

Atualmente, a SANASA atende com água potável encanada 99,81% da população urbana de Campinas, por meio de cinco estações de tratamento que possuem capacidade de produção de até 4.600 litros/segundo. O volume de água potável produzido em 2022 foi de mais de 106,8 milhões de metros cúbicos, transportado por meio de 4.818,91 km de adutoras e redes de distribuição e armazenado em 73 reservatórios dispersos pela cidade (26 elevados e 47 semienterrados), com capacidade total de 142.098,37 m³. Esse sistema contempla 382.901 ligações de água e 535.972 economias, todas equipadas com hidrômetros (base de informações correspondente a dezembro/2022). O Índice de Perdas na Distribuição verificado em 2022 foi de 20,19% e o de Faturamento (IPF) atingiu 10,73%.

A SANASA também é responsável pelo sistema de esgotamento sanitário, que atende a 96,42% da população urbana da cidade, com 353.446 ligações e 488.622 economias, por meio de 4.428,59 km de redes, emissários e interceptores, além de 117 Estações Elevatórias de Esgoto, 21 Estações de Tratamento de Esgoto e 2 Estações de Produção de Água de Reúso (EPAR). O índice de tratamento de esgoto é de 90,04%.

Os índices alcançados pelo município de Campinas são referência a nível nacional, conforme mostram os quadros a seguir, publicados no Painel do Setor de Saneamento – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), 2021.

Tabela 1 - Painel de informações sobre o Setor de Saneamento - SNIS 2021

Abastecimento de Água				
Atendimento por Região	Região	2021	Média Nacional de Atendimento: 2021 – 84,2%	Água potável não contabilizada ou perdida (média nacional): 2021 – 40,3%
	Norte	60,0%		
	Nordeste	74,7%		
	Centro-Oeste	89,9%		
	Sudeste	91,5%		
	Sul	91,4%		
Esgotamento Sanitário				
Atendimento com Esgotamento Sanitário por Região	Região	2021	Média Nacional de Atendimento com Esgoto: 2021 – 55,8%	Média Nacional de Tratamento de esgoto gerado: 2021 – 51,2%
	Norte	14,0%		
	Nordeste	30,2%		
	Centro-Oeste	61,9%		
	Sudeste	81,7%		
	Sul	48,4%		

Fonte: Painel do Setor de Saneamento, SNIS 2021, disponível em <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/produtos-do-snis/painel-de-informacoes>

1.2. INFORMAÇÕES RELATIVAS AOS RECURSOS HÍDRICOS

O município de Campinas encontra-se em situação estratégica no Estado de São Paulo. O Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, elaborado pela COBRAPE, 2013, apresentou a relevância dessa Macrometrópole, que abrange 180 municípios, oito Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs), quatro Regiões Metropolitanas (São Paulo, Baixada Santista, Campinas e Vale do Paraíba e Litoral Norte), três aglomerações urbanas (Jundiaí, Piracicaba e Sorocaba) e duas microrregiões (São Roque e Bragantina). O mapa a seguir apresenta a área de abrangência da Macrometrópole Paulista.

Figura 2 - Caracterização da Macrometrópole Paulista



Fonte: Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, COBRAPE, 2013, p. 3.

Vale destacar a importância desta região, conforme reportado no referido Plano, p. 4 e 5.

“A região reúne importantes vantagens competitivas para a atração de investimentos. Na Macrometrópole, estão situados três dos quatro maiores aeroportos do País (Cumbica, Congonhas e Viracopos) e os terminais portuários de Santos e São Sebastião. Há uma malha rodoviária integrada e de boa qualidade, com destaque para o Rodoanel, e o projeto do Ferroanel, que fará a ligação entre as principais ferrovias que convergem para a Região Metropolitana de São Paulo e para zonas portuárias. A existência de mão de obra qualificada é outro atrativo da Macrometrópole.”

Garantir a segurança hídrica na Macrometrópole para sustentar e fortalecer o desenvolvimento socioeconômico é uma questão estratégica que ultrapassa as fronteiras do Estado de São Paulo. Ela envolve, pela dimensão e importância econômica da região, o interesse de todo o País. A Macrometrópole Paulista, pelas vantagens vocacionais que reúne, como infraestrutura e mão de obra qualificada, mantém-se como um dos principais polos brasileiros de crescimento e de atração de novos investimentos.

A disponibilidade de água, em quantidade e qualidade, é fator-chave para impulsionar novos investimentos na Macrometrópole, assegurar as atividades dos empreendimentos existentes e garantir o abastecimento para uma população em expansão, reduzindo os riscos de impasses e de tensões intrarregionais.

É fundamental também estabelecer as condições para o enfrentamento de eventuais períodos de seca ou falhas no sistema, por meio de adoção de um plano de contingências e emergências, com medidas bem estruturadas, assim como fazem os Estados Unidos e vários países da Europa. A eventualidade de uma seca na região Sudeste, como a que ocorreu na primeira metade da década de 50 do século passado, teria impactos econômicos e sociais enormes sobre o Estado, com efeitos que disseminariam por todo o País.”

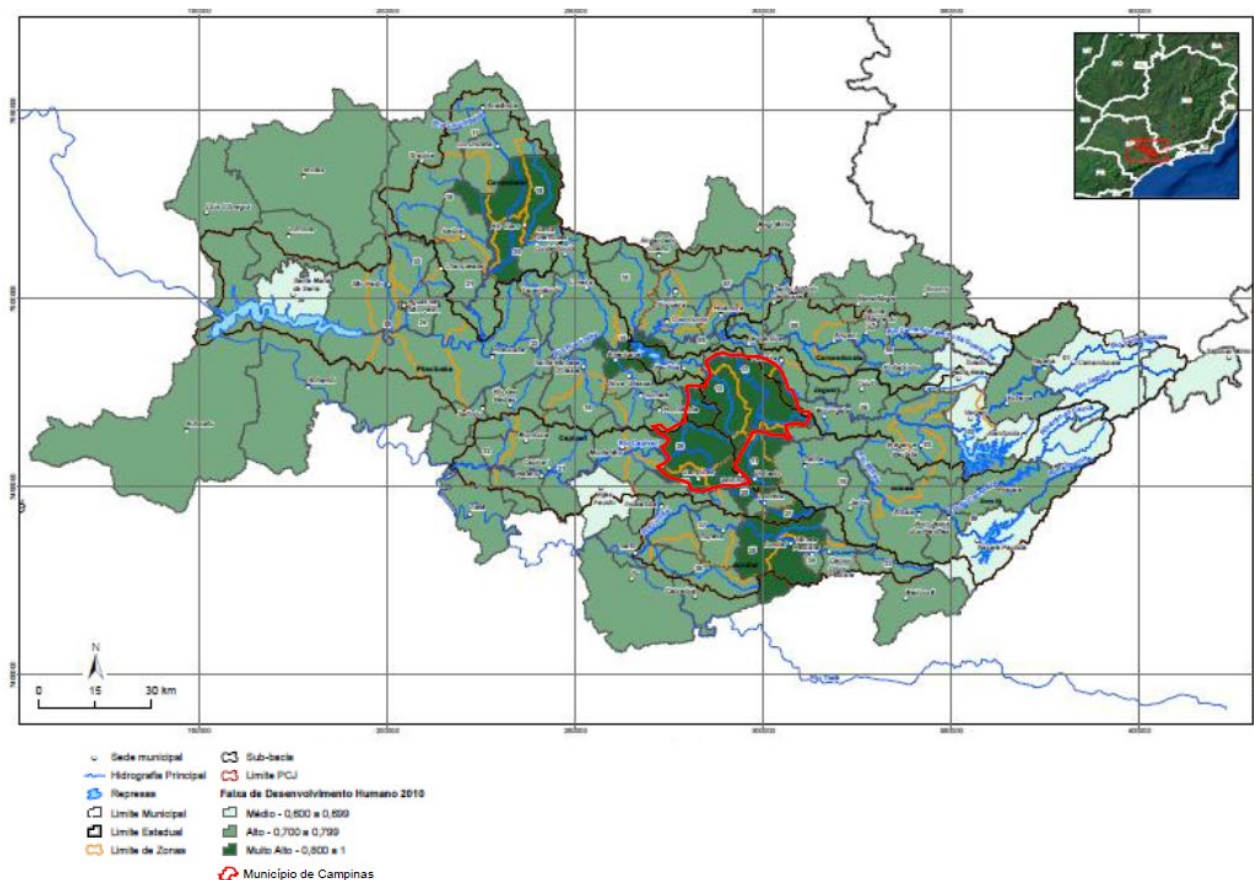
Este último parágrafo trouxe um presságio do que de fato ocorreu com a crise hídrica nos anos de 2014 e 2015, crise essa que obrigou a adoção de medidas visando a garantia de abastecimento dessa importante Macrometrópole.

A crise hídrica verificada afetou drasticamente o volume dos reservatórios do Sistema Cantareira, responsável pelo abastecimento de cerca de 40% do abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo. Para enfrentar a crise foram tomadas ações com a finalidade de minimizar a dependência do Sistema Cantareira, especialmente o Sistema Produtor São Lourenço e a interligação Jaguari-Atibainha.

O Plano das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2020 a 2035, elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama, 2020, elaborou os Cadernos Temáticos de Garantia de Suprimento Hídrico e Drenagem; Águas Subterrâneas; Conservação e Uso da Água no meio Rural e Recuperação Florestal; Educação Ambiental, Integração e Difusão de Pesquisas e Tecnologias e; Enquadramento dos corpos d'água superficial.

O Mapa de Índice de Desenvolvimento Humano apresenta o Município de Campinas na faixa de maior desenvolvimento humano da bacia.

Figura 3- Índice de Desenvolvimento Humano verificado na Bacia PCJ

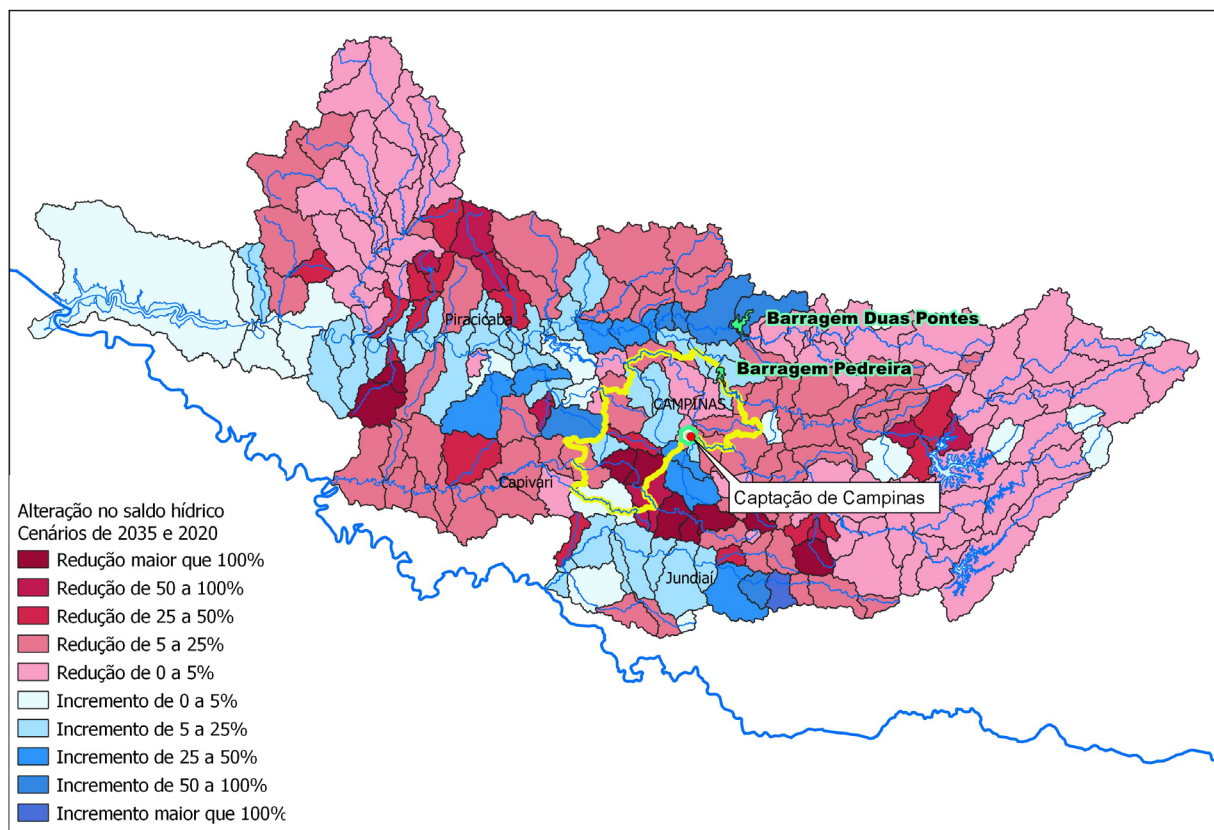


Fonte: Relatório Final do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2020 – 2035, elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama, setembro/2020, Mapa 2.5 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) por Município, modificado.

A análise da alteração do saldo hídrico para os cenários de 2035 e 2020 demonstra que a bacia do rio Atibaia terá uma redução significativa do volume, o que é demonstrado no Mapa 18.1 do Plano das Bacias PCJ.

A figura a seguir apresenta a avaliação citada, especialmente no ponto de captação de Campinas, no rio Atibaia.

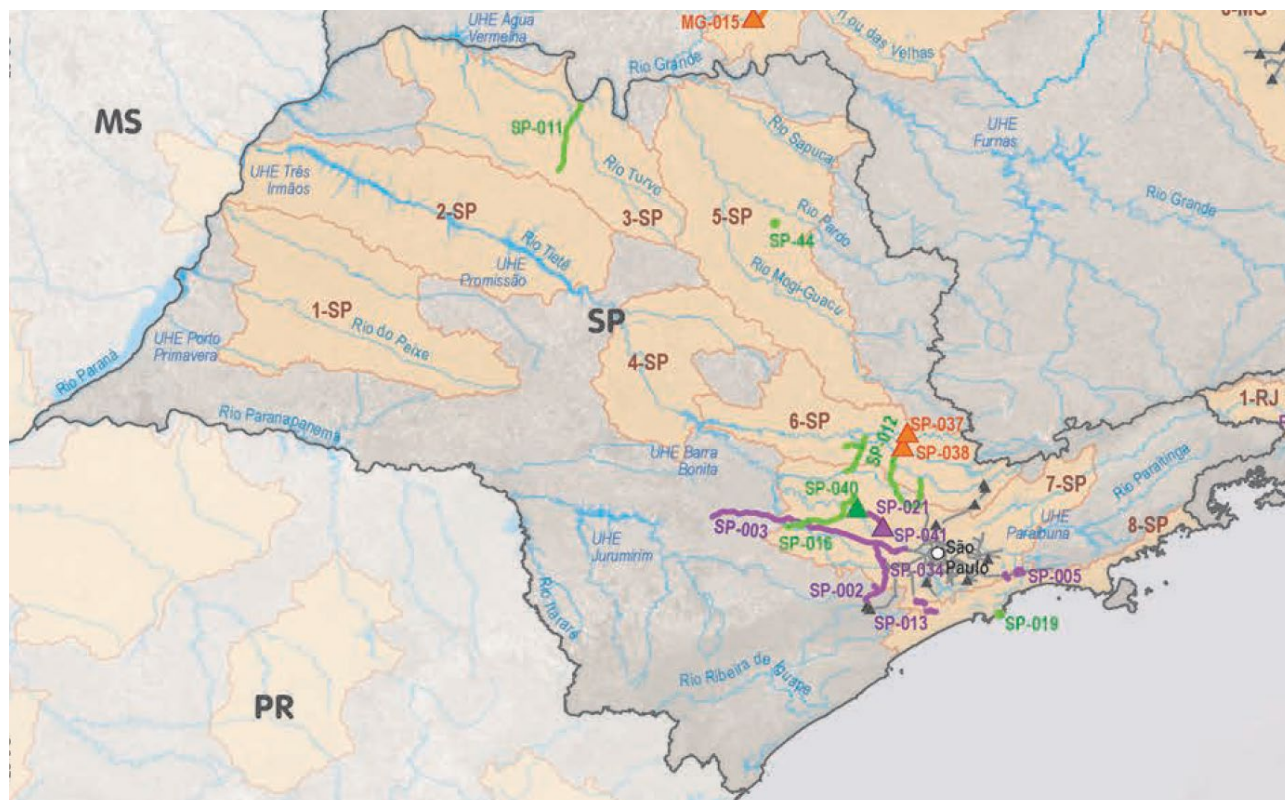
Figura 4 - Saldo Hídrico da Bacia PCJ para os cenários de 2035 a 2020



Fonte: Relatório Síntese do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2020-2035, Mapa 3.1 – Alteração no Saldo Hídrico entre os Cenários 2035 e 2020, p. 76, modificado.

Em razão da severa crise verificada, foi desenvolvido o Plano Nacional de Segurança Hídrica, pela Agência Nacional de Águas, Ministério de Desenvolvimento Regional, publicado em 2019. Esse Plano apresentou as intervenções estratégicas para o Estado de São Paulo, o que é apresentado na figura a seguir.

Figura 5 - Intervenções Estratégicas do Estado de São Paulo, PNSH



SÃO PAULO	
SP-002	Sistema Adutor/Esquema Alto Juquiá
SP-003	Sistema Adutor/Esquema Jurumirim-ETA Cotia
SP-005	Sistema Adutor/Esquema Itatinga-Itapanhaú
SP-011	Sistema Adutor de São José do Rio Preto
SP-012	Sistema Adutor Regional PCJ
SP-013	Sistema Adutor/Esquema Capivari-Monos
SP-016	Sistema Adutor/Esquema Sarapuí-Sorocaba-Salto-Reservatório Pirai-Indaiatuba
SP-019	Sistema Adutor do Guarujá (ampliação)
SP-021	Sistema Adutor/Esquema Barragem Jundiuvira-Pirai
SP-034	Sistema Adutor Cabreúva-Barueri
SP-037	Barragem Duas Pontes
SP-038	Barragem Pedreira
SP-040	Barragem Ribeirão Pirai
SP-041	Barragem Jundiuvira
SP-044	Sistema Adutor Ribeirão Preto

em Obras em Planejamento com Estudo Complementar

Fonte: Plano Nacional de Segurança Hídrica, 2019, p. 74

Destaca-se aqui as intervenções SP-012 – Sistema Adutor Regional PCJ; SP.037 – Barragem Duas Pontes e; SP-038 – Barragem Pedreira, intervenções diretamente relacionadas à Segurança Hídrica das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí. Estas obras estão relacionadas nos Boletins de Monitoramento do Plano Nacional de Segurança Hídrica publicados no Portal do Plano

Nacional de Segurança Hídrica, disponível em <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/plano-nacional-de-seguranca-hidrica/boletins-de-monitoramento-do-pnsh-1>.

O Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2021 destaca que o estresse hídrico, definido como a relação do uso da água em função do suprimento disponível, afeta mais de 2 bilhões de pessoas em todo o mundo. Ressalta ainda que o Grupo de Recursos da Água 2030 (2030 Water Resources Group, 2009) concluiu que, caso não sejam adotadas ações de enfrentamento a crises hídricas, provavelmente haverá um déficit hídrico global de 40% até 2030:

“O Grupo de Recursos da Água 2030 (2030 Water Resources Group, 2009) concluiu que o mundo provavelmente vai enfrentar um déficit hídrico global de 40% até 2030, em um cenário “sem alterações” (business-as-usual).” (Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2021 – O Valor da Água, UM Water, 2021,p. 3.)

Para a avaliação da disponibilidade hídrica foram analisados dois conceitos importantes. O indicador de disponibilidade hídrica, baseado no artigo de Falkenmark, M., 1989, que adota os seguintes parâmetros:

Condição de estresse hídrico:

- Disponibilidade Hídrica $> 1.700 \text{ m}^3/\text{ano.hab}$ → região sem estresse
- Disponibilidade Hídrica entre 1.000 a $1.700 \text{ m}^3/\text{ano.hab}$ → região com estresse hídrico
- Disponibilidade Hídrica entre 500 a $1.000 \text{ m}^3/\text{ano.hab}$ → região com escassez hídrica
- Disponibilidade Hídrica $< 500 \text{ m}^3/\text{ano.hab}$ → região com escassez absoluta

Esta referência foi citada por Mierzwa, José C., no VII Fórum de Recursos Hídricos, em sua palestra sobre “Perspectivas na Gestão de Recursos Hídricos”, em junho/2019.

Já de acordo com o Roteiro para a elaboração e fichas técnicas nos parâmetros a serem utilizados no desenvolvimento dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica, baseados na Deliberação CRH nº 146 de 2012, o indicador de Disponibilidade de águas superficiais (E.04) apresenta o valor de referência para a disponibilidade hídrica, sendo o mesmo adaptado a partir do Quadro Mundial estabelecido pela ONU (UNESCO, 2003) e revisado pela CRHi, para classificar as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme segue:

- Disponibilidade Hídrica Crítica $< 1.500 \text{ m}^3/\text{ano.hab}$
- Disponibilidade Hídrica em Atenção entre 1.500 e $2.500 \text{ m}^3/\text{ano.hab}$
- Disponibilidade Hídrica Boa $\geq 2.500 \text{ m}^3/\text{ano.hab}$

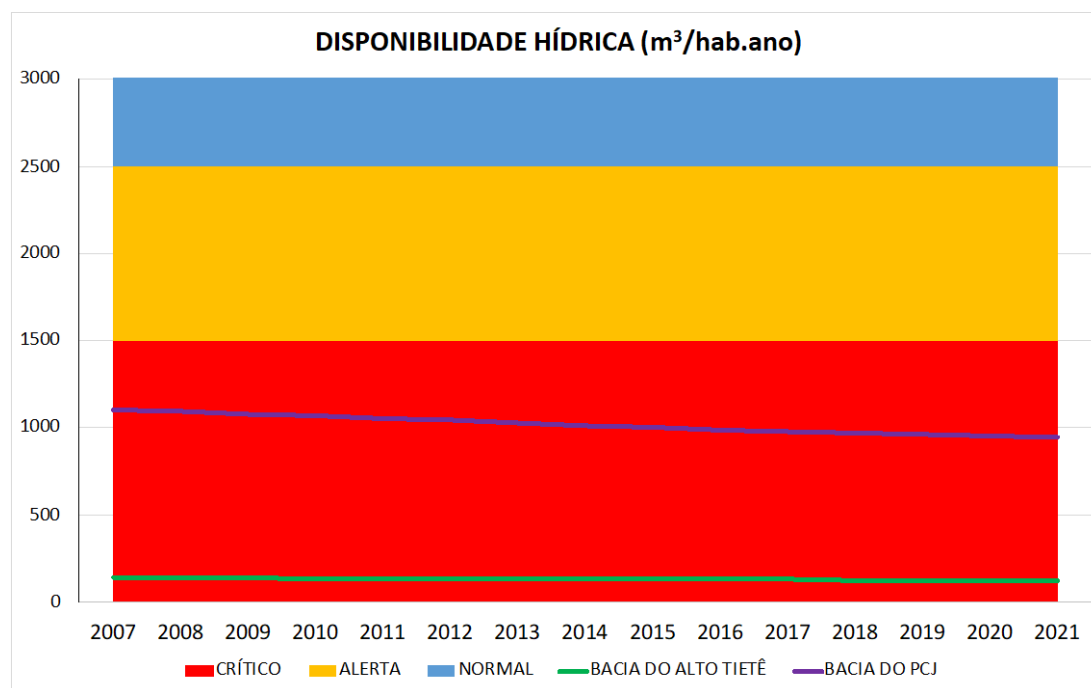
O Brasil é conhecido como um país rico em recursos hídricos em razão da bacia Amazônica, entretanto, essa distribuição não se verifica nos demais estados, conforme pode ser verificado no quadro a seguir.

Tabela 2 - Disponibilidade Hídrica no Brasil

Disponibilidade hídrica per capita (m ³ /hab.ano)	Estados do Brasil	Situação do Estado
>20.000	AC, AM, AP, GO, MS, MT, PA, RO, RR, RS e TO	RIQUÍSSIMO
> 10.000	MA, MG, SC e PR	MUITO RICO
> 5.000	ES e PI	RICO
> 2.500	BA e SP	SITUAÇÃO NORMAL / ADEQUADA
> 1.500	CE, RJ, RN, DF, AL e SE	SITUAÇÃO DE ALERTA / POBRE
< 1.500	PB e PE	SITUAÇÃO CRÍTICA

Fonte: Brasil Escola, Rodolfo F. Alves Pena, disponível em [Distribuição da água no Brasil - Brasil Escola \(uol.com.br\)](http://Distribuição da água no Brasil - Brasil Escola (uol.com.br))

Apesar do Estado de São Paulo estar classificado numa situação normal isso não se verifica nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Bacia PCJ) e na bacia do Alto Tietê (Bacia AT). A disponibilidade hídrica verificada nessas bacias é extremamente CRÍTICA, conforme demonstrado no gráfico a seguir.

Figura 6 - Disponibilidade Hídrica verificada nas Bacias PCJ e AT


Fonte: Relatórios de Situação das Bacias PCJ e AT, disponível em [Relatório de Situação – CBH-AT \(comiteat.sp.gov.br\)](http://relatorio.cbh-at.comiteat.sp.gov.br) e [Relatórios de Situações - Fundação Agência das Bacias PCJ](http://relatorio.fundacao.org.br).

1.3. Município de Campinas: Expansão prevista.

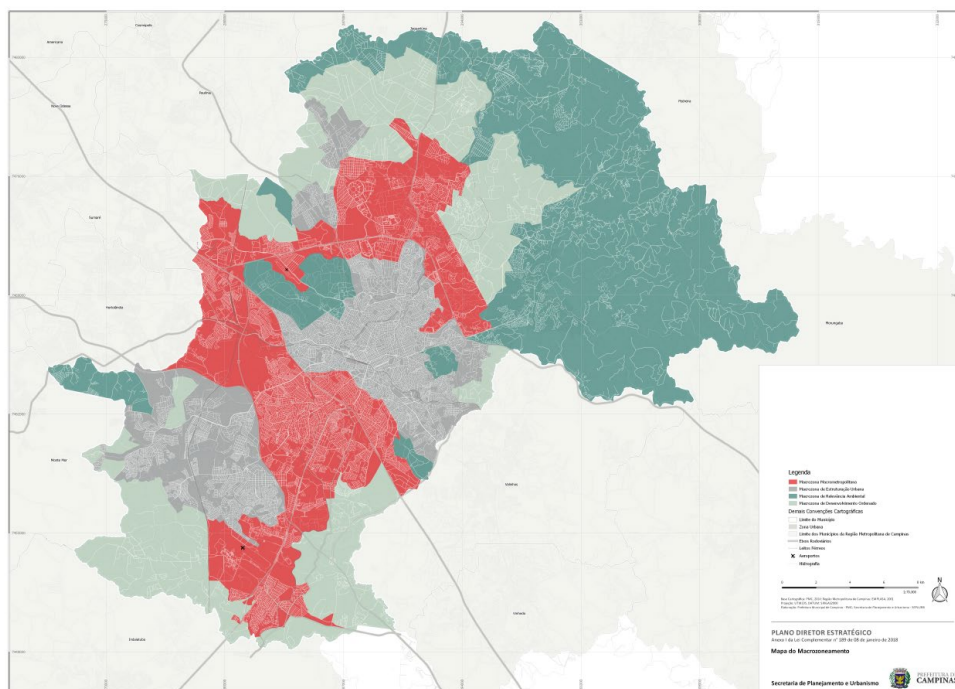
As previsões para expansão dos serviços tomaram como base o Plano Diretor Estratégico de Campinas, aprovado pela Lei Complementar nº 189 de 08 de Janeiro de 2018, disponível em (https://suplementos.campinas.sp.gov.br/admin/download/suplemento_2018-01-09_cod473_1.pdf). As áreas que anteriormente se encontravam em Zona Rural foram renomeadas para Macrozona de Desenvolvimento Ordenado, que abrange região situada integralmente na zona rural, destinada ao desenvolvimento de usos rurais e urbanos compatíveis com os termos da legislação específica. Assim, nessa macrozona poderá haver a expansão do perímetro urbano nas áreas passíveis de urbanização, mediante estudos técnicos que indiquem tal possibilidade e lei complementar específica.

Tal alteração fez com que surgissem empreendimentos nessa macrozona em áreas anteriormente tidas como “rurais”. Esse macrozoneamento pode ser consultado no link a seguir

https://planodiretor.campinas.sp.gov.br/timeline/timeline/59_mapas_finais_pd2018/anexo1_macrozoneamento.pdf.

A figura a seguir apresenta o mapa do Macrozoneamento do município.

Figura 7 - Mapa do Macrozoneamento do município de Campinas



Fonte: Plano Diretor Estratégico do Município, aprovado em pela Lei Complementar nº 189 de 08 de Janeiro de 2018.

Os empreendimentos são encaminhados à SANASA para que sejam expedidos os Informes Técnicos, para tanto, existem procedimentos estabelecidos conforme relatamos a seguir.

O Estudo de Viabilidade Técnica é solicitado pelo Empreendedor, devendo o mesmo fornecer os documentos e informações do empreendimento, conforme segue:

- Anexar 1 (uma) via de planta de Levantamento Planialtimétrico, contendo projeção UTM – Sirgas 2000, e/ou planta do Município de Campinas com a localização do empreendimento; ou loteamento, ou projeto arquitetônico, e respectivo digital;
- Ficha de Caracterização do Empreendimento, disponível no site da SANASA, contendo todas as informações do empreendimento quanto ao número de unidades a serem implantadas; principalmente as demandas necessárias para empreendimentos comerciais, industriais que devem ser fornecidos pelo empreendedor.

Com as informações fornecidas pelo empreendedor, são estudadas as condições de atendimento do empreendimento. Para tanto, são utilizados os parâmetros estabelecidos na Instrução Normativa

SAN.T.IN.NT 30, a qual define, dentre outros assuntos, o critério a ser adotado para o número de habitantes a ser utilizado no dimensionamento, relacionado ao tipo de empreendimento, conforme segue.

a) Condomínios Comerciais e Habitacionais:

Para condomínios comerciais são utilizadas nos cálculos as informações prestadas pelo empreendedor, quando do preenchimento da Ficha de Caracterização do Empreendimento.

Para condomínios habitacionais é considerado o consumo de 200 Litros de água/dia/habitante, e o número de habitantes por unidade em relação ao número de dormitórios, sejam eles verticais e/ou horizontais, conforme é apresentado no quadro 4.

**Tabela 3 - Relação do número de habitantes considerado,
em função da caracterização do empreendimento.**

TIPIFICAÇÃO	Nº HABITANTES
1 DORMITÓRIO	2 habitantes (considerando um casal)
2 DORMITÓRIOS	3 habitantes (considerando um casal e um filho)
3 DORMITÓRIOS	4 habitantes (considerando um casal e dois filhos)
4 DORMITÓRIOS	5 habitantes (considerando um casal e três filhos)
5 DORMITÓRIOS	6 habitantes (considerando um casal e quatro filhos)

b) Empreendimentos Comerciais e Industriais:

Para empreendimentos comerciais e industriais são utilizadas nos cálculos as informações prestadas pelo empreendedor, do preenchimento da Ficha de Caracterização do Empreendimento.

c) Loteamentos Residenciais, Comerciais e Industriais:

Para loteamentos residenciais será utilizado o número de 4 habitantes por lote, e consumo de 200 L/dia/habitante. No dimensionamento da rede de distribuição de água, para todo tipo de loteamento, deverá ser considerado 10% de perdas.

Para loteamentos comerciais e industriais são utilizadas nos cálculos as informações prestadas pelo empreendedor, quando do preenchimento da Ficha de Caracterização do Empreendimento.

OBSERVAÇÃO: Em casos de loteamentos e/ou condomínios residenciais com área de cada lote superior aos padrões normais de lotes, podem ser utilizados outros parâmetros diferenciados, de acordo com informações de livros hidráulicos ou de empreendimentos similares. Em casos de hotel residência para estudante é utilizado o consumo de 300 L/dia quarto.

Com as informações disponibilizadas, são analisadas e elaboradas diretrizes com as condições de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de acordo com os planos diretores de água e de esgoto do Município de Campinas. A partir destas diretrizes é elaborado o "Informe Técnico", a ser fornecido ao empreendedor, juntamente com plantas contendo o traçado das obras necessárias a executar as quais poderão ou não ser interligadas aos Sistemas Públicos de Água e Esgotamento Sanitário existentes, ou conforme o caso, a informação de que o respectivo empreendimento poderá ser atendido direto pelos referidos Sistemas Públicos.

Para a realização destes estudos é considerada a demanda da região de abastecimento incluindo os novos empreendimentos a serem implantados.

Conforme mencionado, com a alteração do Zoneamento do município, aprovado através das Leis Complementares 207/18; 208/18; 295/2020 e do Plano Diretor Estratégico de Campinas, aprovado pela Lei Complementar nº 189/2018, as áreas que anteriormente se encontravam em Zona Rural foram renomeadas como Macrozona de Desenvolvimento Ordenado, a qual abrange região situada integralmente na zona rural, destinada ao desenvolvimento de usos rurais e urbanos compatíveis com os termos de legislação específica. Assim, nessa macrozona poderá haver a expansão do perímetro urbano nas áreas passíveis de urbanização, mediante estudos técnicos que indiquem tal possibilidade. Esse novo zoneamento permitiu que regiões já adensadas como residenciais horizontais fossem alteradas para empreendimentos verticalizados, promovendo assim, maior adensamento.

Como consequência, vários novos empreendimentos localizados em zona rural, solicitaram Estudos de Viabilidade Técnica, sendo que houve necessidade de elaborar um estudo do macro sistema de abastecimento e necessidade de executar novas adutoras com diâmetros compatíveis com a nova demanda.

Exemplificando, na região do Campo Grande houve no último ano uma solicitação de novos estudos de viabilidade técnica, principalmente com a previsão de ocupação para empreendimentos de Interesse Social, resultando na necessidade de executar uma nova subadutora, para o fechamento de um anel de distribuição.

Na região de Sousas, de acordo com a legislação vigente à época de aprovação de um empreendimento, o Contrato de Obras formalizado com a SANASA previa uma demanda de 5,865 L/s. Porém, após as alterações do zoneamento este empreendimento solicitou uma revisão das diretrizes, passando a uma demanda necessária de 23,112 L/s, 294% superior à proposta inicial.

A área da FEAC (Federação das Entidades Assistenciais de Campinas), que em 2017 apresentava uma demanda de 122,61 L/s, com a revisão do Zoneamento, passou a uma demanda de 267,936 L/s, um acréscimo muito significativo nos estudos de atendimento.

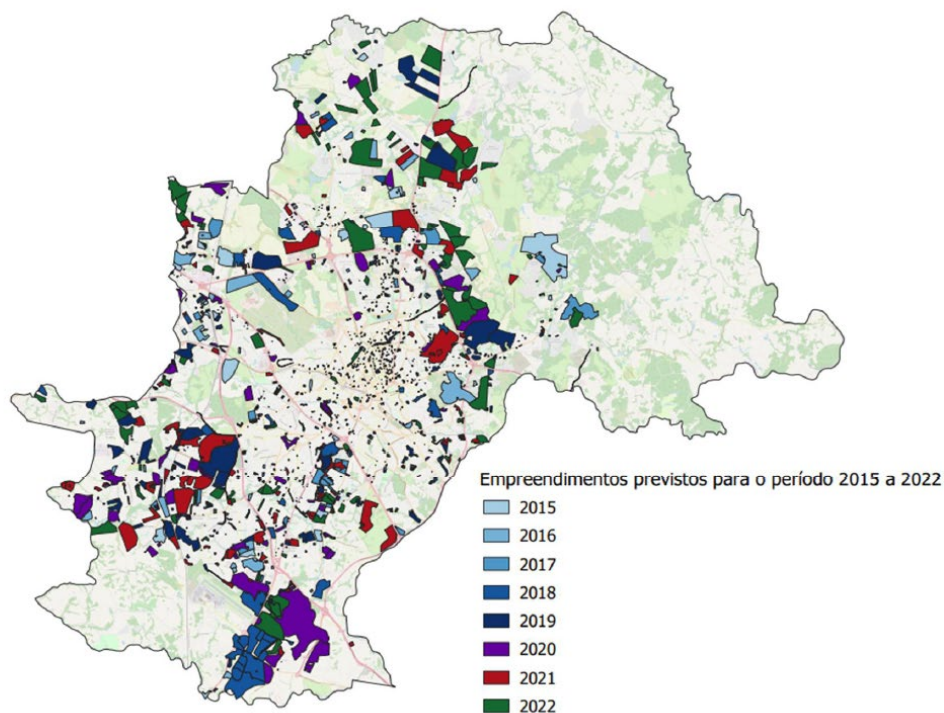
Portanto, prevemos um acréscimo considerável nas demandas do município. Assim, apresentamos a seguir as informações sobre os empreendimentos que solicitaram viabilidade técnica desde 2015 e as previsões de demanda destes empreendimentos.

Tabela 4 - Diretrizes emitidas pela SANASA no período de 2015 a nov/2022, de acordo com o tipo de empreendimento.

DIRETRIZES										
ANO	TIPO DE EMPREENDIMENTO								TOTAL	
	COMERCIAL		INDUSTRIAL		LOTEAMENTO		RESIDENCIAL			
	Quant	VAZÃO (L/s)	Quant	VAZÃO (L/s)	Quant	VAZÃO (L/s)	Quant	VAZÃO (L/s)	Quant	VAZÃO (L/s)
2015	66	66,51	9	2,23	6	81,67	66	103,10	147	253,50
2016	67	72,60	9	3,63	0	0	78	205,51	154	281,74
2017	68	19,68	13	0,37	4	14,51	67	118,08	152	152,64
2018	57	66,85	12	0,93	7	17,06	82	81,65	158	166,48
2019	61	44,24	6	1,15	7	91,87	110	340,5	184	477,76
2020	42	50,42	6	12,29	7	116,83	164	574,81	219	754,35
2021	63	134,80	4	0,58	15	126,47	194	944,95	276	1.206,79
2022*	67	135,85	5	10,76	42	322,462	204	688,35	318	1.157,84
TOTAL	491	590,93	64	31,94	88	770,87	965	3.057,35	1.608	4.451,09

Obs: * Considerados os empreendimentos até 08/11/2022.

A figura a seguir apresenta a espacialização destes empreendimentos, destacando os mesmos, por cores, de acordo com o ano de consulta.

Figura 8 - Empreendimentos previstos para o período de 2015 a 2022


Destes empreendimentos, foram destacados aqueles que já possuem contrato firmado com a SANASA.

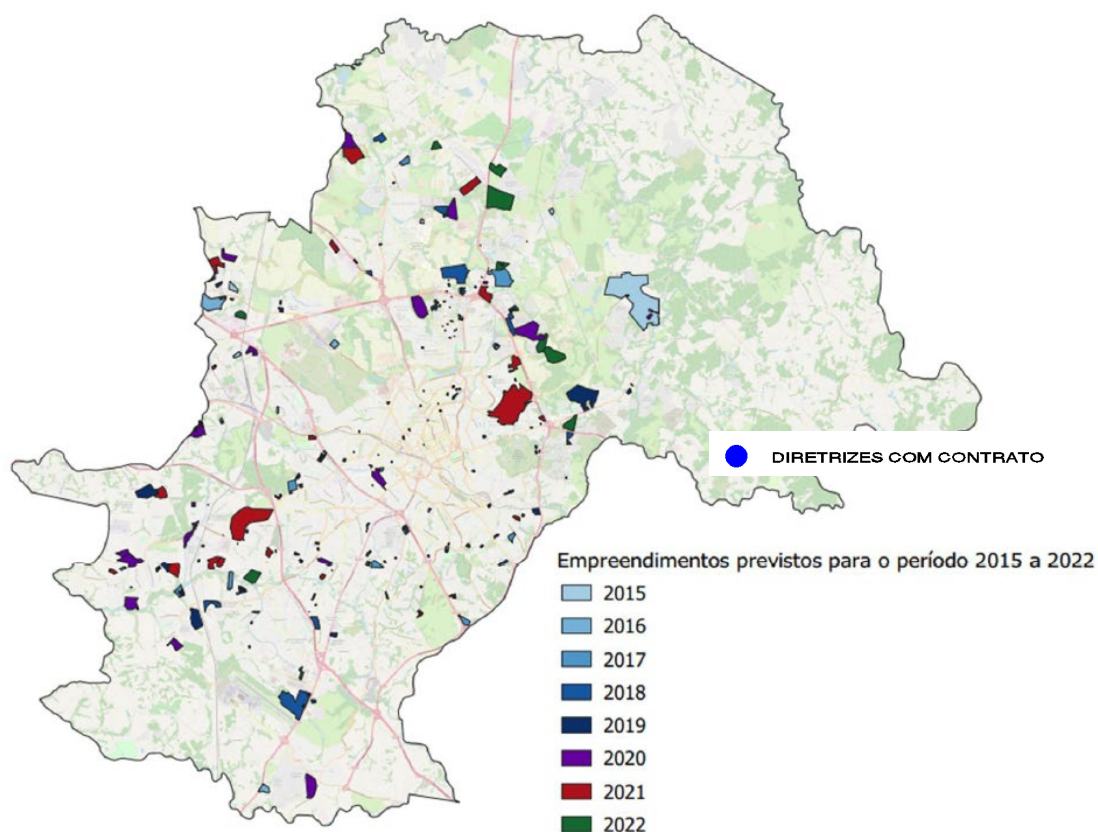
Tabela 5 - Diretrizes com Contratos firmados com a SANASA

ANO	QUANTIDADE DE CONTRATOS	VAZÃO DE PROJETO (L/s)
2015	17	60,28
2016	23	38,20
2017	32	59,08
2018	32	56,59
2019	35	90,17
2020	48	224,55
2021	45	496,59
2022*	49	177,59
TOTAL	281	1.203,04

Obs: * Considerados os empreendimentos até 08/11/2022.

A figura a seguir apresenta a localização dos empreendimentos que já têm contrato firmado com a SANASA.

Figura 9 - Empreendimentos com contrato firmado com a SANASA



Com base nas informações levantadas, no período de 2015 até 08/11/2022, foram contratados empreendimentos que totalizam uma demanda de 1.203,04 L/s, sendo que há uma expectativa incremental de mais 3.248,05 L/s, com empreendimentos que solicitaram estudo de viabilidade técnica junto à SANASA.

Dentro deste contexto a SANASA desenvolveu o PLANO CAMPINAS 2030 – PLANO DE SEGURANÇA HÍDRICA PARA O MUNICÍPIO DE CAMPINAS.

1.4. Sistema de Saneamento do município de Campinas

1.4.1. Sistema de Abastecimento de Água

1.4.1.1. Sistema existente

Conforme exposto no item 1.1, 99,81% da população é atendida com abastecimento de água. O abastecimento é feito a partir de dois mananciais, o rio Atibaia, sendo o principal manancial, responsável pelo atendimento de 99,30% no ano de 2022 e o rio Capivari, que atende uma pequena parcela da população. O sistema possui 5 estações de tratamento, que são apresentadas no quadro a seguir.

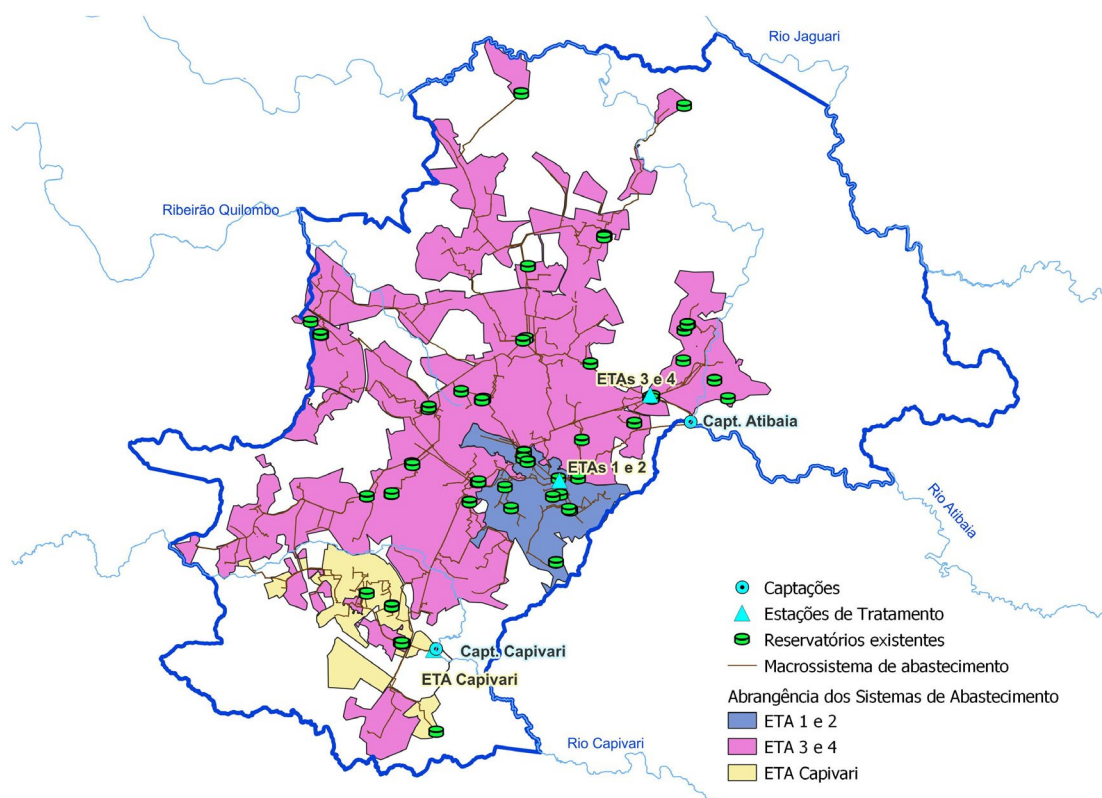
Tabela 6 - Capacidade operacional das Estações de Tratamento de Água existentes

Sistema	Estações de Tratamento	Capacidade Operacional (L/s)
Atibaia	ETAs 1 e 2	1.100
	ETAs 3 e 4	3.300
Capivari	ETA Capivari	200
Total		4.600

Esses sistemas estão integrados, através de um macrosistema de abastecimento, composto por um conjunto de subadutoras, reservatórios e linhas de distribuição.

O mapa a seguir apresenta o macrosistema de abastecimento existente.

Figura 10 - Macrosistema de Abastecimento



1.4.1.2. Sistema previsto

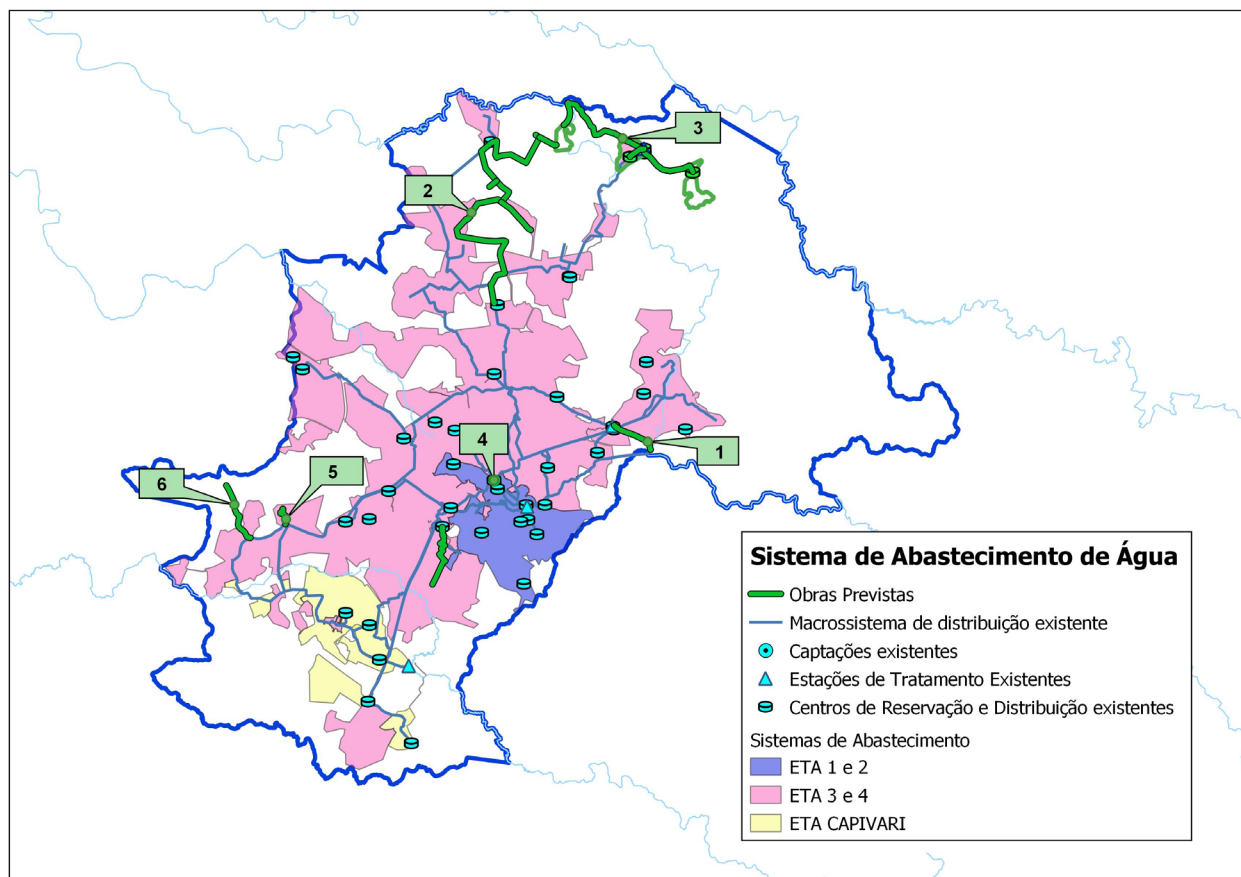
Com a finalidade de atender aos novos empreendimentos citados no item 1.3, bem como otimizar o sistema de abastecimento de água estão sendo implantadas obras de reforço, conforme segue.

1. **Adutora de Recalque de Água Bruta – ARA 6**, para reforço da adução às ETAs 3 e 4, com extensão de 2.495,75 m de extensão e 1.000 mm de diâmetro, em Aço. Esta obra beneficiará 78% do município, com uma população equivalente a 893.254 habitantes.
2. **Subadutora PUCC**, prevista para atender aos novos empreendimentos localizados na região localizada entre a Rodovia Campinas Mogi Mirim e a Estrada da Rhodia, atendendo aos bairros Village Campinas, Vale das Garças, Chácara Leandro, Estância Paraís, dentre outros. Esta subadutora tem uma extensão de 14.463 m com diâmetros variando de 250 a 600 mm.
3. **Sistema de Abastecimento Monte Belo, Gargantilha e Bananal**, sendo:
 - Sistema Monte Belo: linha de alimentação com 869 m de extensão e 250 mm de diâmetro, e dois reservatórios metálicos de 200 m³ e uma estação elevatória de 22 L/s.
 - Sistema Gargantilha: subadutora com 3.445 m de extensão e 250 mm de diâmetro, um reservatório elevado metálico de 30 m³ e um apoiado metálico de 200 m³, duas estações elevatórias de 8,4 L/s e 2 L/s e 23.281 m de rede de distribuição com diâmetros variando de 50 a 200 mm.
 - Sistema Bananal: subadutora com 6.592 m de extensão e 150 mm de diâmetro, 7.165 m de rede de distribuição com diâmetros variando de 50 a 150 mm.
Este Sistema beneficiará uma população de 4.000 habitantes.
4. **Estação Elevatória de Água Ponte Preta**, a ser executada, com a finalidade de otimizar o sistema de distribuição das ETAs 1 e 2, com a adução a partir do Centro de Reserva e Distribuição Ponte Preta ao Reservatório Zona Sul, localizado junto às ETAs 1 e 2. Esta elevatória foi projetada para uma vazão máxima de 250 L/s e 175 CV.
5. **Linha de Alimentação para o loteamento residencial Surena 1**, com 1.162,66 m de extensão e 250 mm de diâmetro. O residencial Surena 1 tem previsão de abrigar 480 unidades residenciais, com população prevista de 1.476 habitantes.
6. **Subadutora para atendimento de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social (EHIS)**, com a finalidade de atender aos empreendimentos localizados nos loteamentos Jardim Intervalos, Jardim Itajá e Jardim Terrazul, essa subadutora será derivada da adutora

Campo Grande e terá uma extensão de 3.388,59 m e diâmetros variando de 150 a 300 mm, beneficiando uma população de 7.010 habitantes.

O mapa a seguir apresenta as obras previstas que se encontram em diversas fases de implementação.

Figura 11 - Obras de abastecimento de água previstas



1.4.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

1.4.2.1. Sistema existente

Conforme já informado no item 1.1, 96,42% da população já é atendida com rede coletora de esgotos. O município possui três bacias naturais de esgotamento: Atibaia, Quilombo e Capivari, que se subdividem em onze sistemas de esgotamento, cujas características estão apresentadas no quadro a seguir.

Tabela 7 - Síntese do Sistema de Esgotamento Sanitário

BACIA	SISTEMA	CARACTERÍSTICA
Atibaia	Anhumas	O Programa de Obras e Esgotamento Sanitário - POES (2020) apresenta como população existente, em 2020, 270.187 habitantes, com previsão de chegar a 311.408 habitantes em 2040. Este Sistema conta com rede coletora, coletores tronco e interceptores, bem como 23 Estações Elevatórias de esgoto. A ETE Anhumas consiste em Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo, seguido de Flotador. Está prevista a modernização desta estação, com sua transformação para uma Estação Produtora de Água de Reúso – EPAR, com capacidade para tratar 1.115 L/s, utilizando processo de Lodo Granular por Batelada, seguido de membranas filtrantes por ultrafiltração - MBR.
	Barão Geraldo	O POES apresenta como população existente, em 2020, 39.673 habitantes, com previsão de chegar a 43.832 habitantes em 2040. Este Sistema conta com rede coletora, coletores tronco e interceptores, bem como 3 Estações Elevatórias de esgoto. O Sistema possui uma estação de pequeno porte para tratamento dos esgotos do loteamento Bosque das Palmeiras, com processo de Tanque Séptico, seguido de Filtro Biológico Anaeróbio de Leito Fixo e Fluxo Ascendente, com capacidade para 6,37 L/s. Existe ainda uma ETE pequena, com processo de lodos ativados por batelada, para atendimento do Residencial Terras do Barão (6 L/s), que tem previsão de ser desativada e os esgotos encaminhados para a ETE Barão Geraldo. A ETE Barão Geraldo consiste em Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente, Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa e Decantador Secundário, com capacidade para tratar 240 L/s.
	Samambaia	O POES apresenta como população existente, em 2020, 43.149 habitantes, com previsão de chegar a 47.673 habitantes em 2040. Este Sistema conta com rede coletora, coletores tronco e interceptores, bem como 8 Estações Elevatórias de esgoto. A ETE Samambaia consiste em Lagoas Aeradas de Mistura Completa com Recirculação de lodo, Decantação Secundária e Digestor Aeróbio, com capacidade para tratar 151 L/s. Está prevista a modernização desta estação, com a adoção de tecnologia de ponta de membranas filtrantes por ultrafiltração.
	Sousas	O POES apresenta como população existente, em 2020, 22.304 habitantes, com previsão de chegar a 24.642 habitantes em 2040. Este Sistema conta com rede coletora, coletores tronco e interceptores, bem como 19 Estações Elevatórias de esgoto. A ETE Sousas consiste em Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo seguido de Floculação Química, Flotadores e Desinfecção, com capacidade para tratar 99 L/s.

BACIA	SISTEMA	CARACTERÍSTICA
Quilombo	Boa Vista	O POES apresenta como população existente, em 2020, 102.470 habitantes, com previsão de chegar a 113.213 habitantes em 2040. Este Sistema conta com rede coletora, coletores tronco e interceptores, bem como 12 Estações Elevatórias de esgoto. Neste sistema existem quatro ETEs que deverão ser desativadas e seus esgotos enviados para a EPAR Boa Vista: • ETE Ciatec – Lagoa Aerada seguida de Lagoa Aerada Facultativa e Sedimentação, com capacidade para 25 L/s; • ETE Vila Reggio - Tanque Séptico seguido de Filtro Biológico Anaeróbio de Fluxo Ascendente, com capacidade para 5 L/s; • ETE Parque das Constelações - Lodos Ativados com aeração prolongada combinado com tratamento Físico- Químico e desinfecção, com capacidade para 2,9 L/s; • ETE Santa Mônica - Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente, seguido de Lodos Ativados, Decantação secundária e desinfecção, com capacidade para 85 L/s. A estação de tratamento foi concebida como uma Estação Produtora de Água de Reúso – EPAR, composta por Reator Biológico com Membranas de ultrafiltração: câmara anaeróbia, câmara anóxica, tanque de aeração, tanques de membranas e tanque de desoxigenação, com capacidade para tratar 180L/s.
	San Martin	O POES apresenta como população existente, em 2020, 9.235 habitantes, com previsão de chegar a 10.644 habitantes em 2040. Este Sistema conta com rede coletora, coletores tronco e interceptores, bem como 3 Estações Elevatórias de esgoto. Neste sistema existe uma estação de pequeno porte – ETE Mirassol, que tem previsão de ser desativada e seus esgotos enviados para a ETE San Martin. A ETE Mirassol é constituída por Lodos Ativados utilizando Aeração Prologada e desinfecção, com capacidade para tratar 8 L/s. A ETE San Martin é constituída por Lodos Ativados por Batelada e Desinfecção, com capacidade para 19 L/s. Esta estação será ampliada e modernizada, com capacidade para tratar 42 L/s.

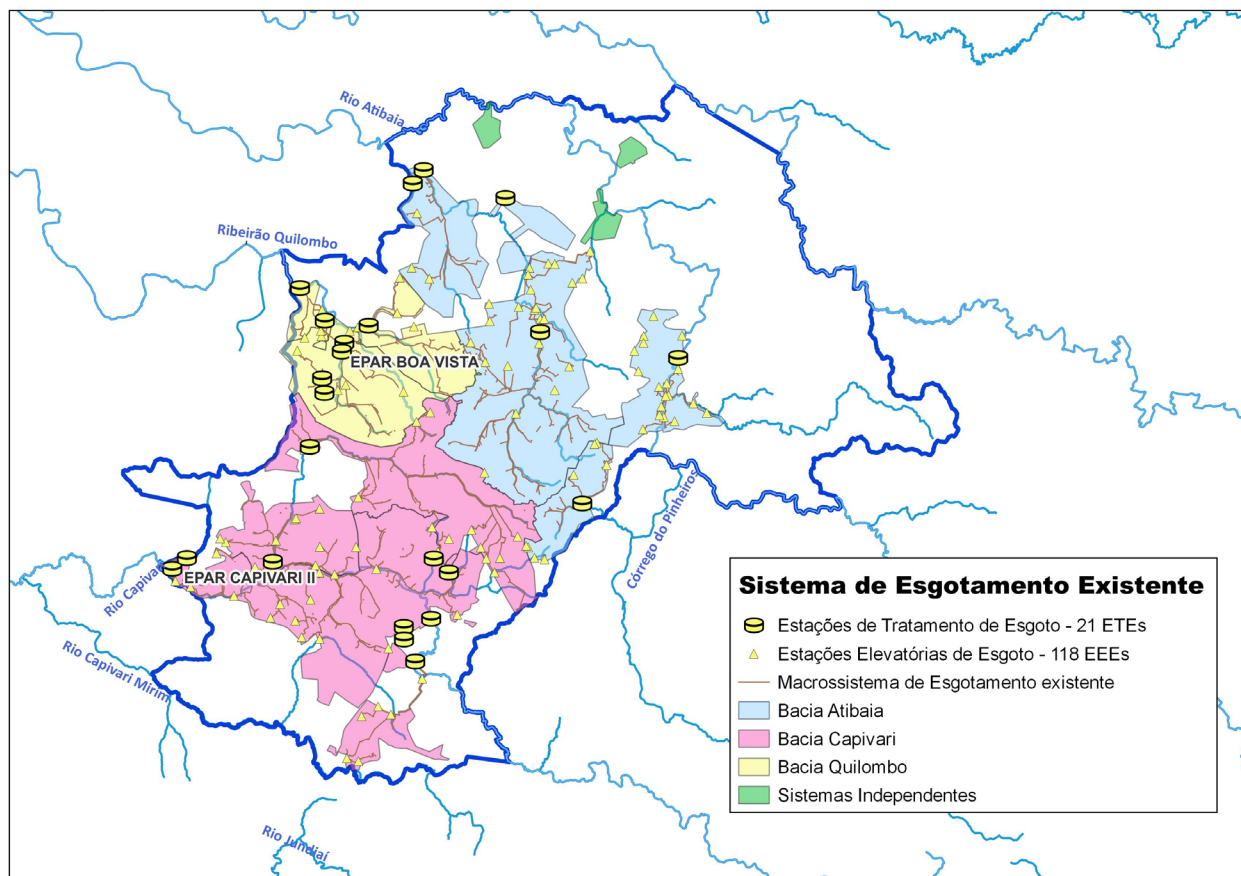
BACIA	SISTEMA	CARACTERÍSTICA
Capivari	Capivari I	O POES apresenta como população existente, em 2020, 67.970 habitantes, com previsão de chegar a 77.373 habitantes em 2040. Este Sistema conta com rede coletora, coletores tronco e interceptores, bem como 11 Estações Elevatórias de esgoto. A ETE Capivari I consiste em Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo Câmara Anóxica, Filtro Aerado Submerso, Decantador Secundário e desinfecção, com capacidade para tratar 86 L/s.
	Capivari II	O POES apresenta como população existente, em 2020, 305.512 habitantes, com previsão de chegar a 337.542 habitantes em 2040. Este Sistema conta com rede coletora, coletores tronco e interceptores, bem como 18 Estações Elevatórias de esgoto. Neste sistema existem seis ETEs de pequeno porte, implantadas para tratamento dos esgotos de empreendimentos localizados, as quais deverão ser desativadas e seus esgotos tratados na EPAR Capivari II: • ETE Eldorado - Fossa Séptica seguido de Filtro Biológico Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Desinfecção, com capacidade para 5,6 L/s; • ETE São Luís - Sistema compacto, composto por Reator UASB, Filtro Aerado Submerso, Decantador Secundário, com capacidade para 5 L/s; • ETE Nova Bandeirante - Fossa Séptica seguido de Filtro Biológico Anaeróbio de Fluxo Ascendente, com capacidade para 7 L/s; • ETE Abaeté - Tratamento Primário Quimicamente Assistido, Filtro Aerado Submerso de Mídia Livre, Filtro Aerado Submerso de Mídia Fixa e Decantador Secundário, com capacidade para 7 L/s; • ETE Móvel Taubaté - Tratamento Primário Quimicamente Assistido, Filtro Aerado Submerso de Mídia Livre, Filtro Aerado Submerso de Mídia Fixa e Decantador Lamelar Secundário, com capacidade para 3 L/s; • ETE Icarai – Fossa Séptica seguida de Filtro Biológico Anaeróbio de Fluxo Ascendente, com capacidade para tratar 2,67 L/s. A estação de tratamento foi concebida como uma Estação Produtora de Água de Reúso – EPAR, composta por Reator Biológico com Membranas de ultrafiltração: câmara anaeróbia, câmara anóxica, tanque de aeração, tanques de membranas e tanque de desoxigenação, com capacidade para tratar 360L/s. Esta estação será ampliada, com a construção de um novo módulo com capacidade para 181,25 L/s.

BACIA	SISTEMA	CARACTERÍSTICA
	Piçarrão	O POES apresenta como população existente, em 2020, 241.821 habitantes, com previsão de chegar a 275.274 habitantes em 2040. Este Sistema conta com rede coletora, coletores tronco e interceptores, bem como 15 Estações Elevatórias de esgoto. A ETE Piçarrão consiste em Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Lodos Ativados seguido por Flotadores, com capacidade para tratar 417 L/s. Esta estação será ampliada com a implantação de reatores sequenciais em batelada com Lodo Granular Aeróbio – SBR-LG.
	Nova América	O POES apresenta como população existente, em 2020, 47.351 habitantes, com previsão de chegar a 52.315 habitantes em 2040. Este Sistema conta com rede coletora, coletores tronco e interceptores, bem como 6 Estações Elevatórias de esgoto. A ETE Nova América consiste em Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo, Filtro Aerado Submerso, Decantador Secundário e Desinfecção, com capacidade para tratar 70 L/s. Está prevista a implantação de um novo módulo de tratamento paralelo ao existente.

Encontram-se em operação 113 estações elevatórias de esgoto e 5 novas estações estão aguardando a interligação ao sistema. urbana da cidade, com 353.446 ligações e 488.622 economias, por meio de 4.428,59 km de redes, emissários e interceptores, além de 118 Estações Elevatórias de Esgoto, destas 5 encontram-se em standby, aguardando a interligação ao novo sistema de esgotamento, 21 Estações de Tratamento de Esgoto e 2 Estações de Produção de Água de Reuso (EPAR). O índice de tratamento de esgoto é de 90,04%.

O mapa a seguir apresenta o Sistema de Esgotamento hoje existente no município de Campinas.

Figura 12 - Sistema de Esgotamento Sanitário existente no município de Campinas.



1.4.2.2. Sistema previsto

Com a finalidade de otimizar o sistema de esgotamento sanitário, com obras que possibilitarão a despoluição dos corpos d'água existentes no município, bem como proporcionar uma melhoria da qualidade dos mananciais das bacias hidrográficas dos rios Atibaia, Capivari e Jundiá, encontram-se em andamento ou em fase de viabilização as obras de esgotamento sanitário a seguir descritas.

1. **Estação Produtora de Água de Reúso – EPAR Anhumas**, prevista a modernização da estação de tratamento existente, com a utilização de processo de Lodo Granular por Batelada, seguido de membranas filtrantes por ultrafiltração – MBR, com capacidade para tratar 1.115 L/s. Esta obra beneficia uma população de 270.187 habitantes.
2. **Estação de Tratamento de Esgoto Nova América**, prevista a modernização da estação de tratamento existente, com a utilização de processo de Lodo Granular por Batelada, seguido

de membranas filtrantes por ultrafiltração – MBR, ampliando a capacidade atual para 140 L/s. Esta obra beneficia uma população de 47.351 habitantes.

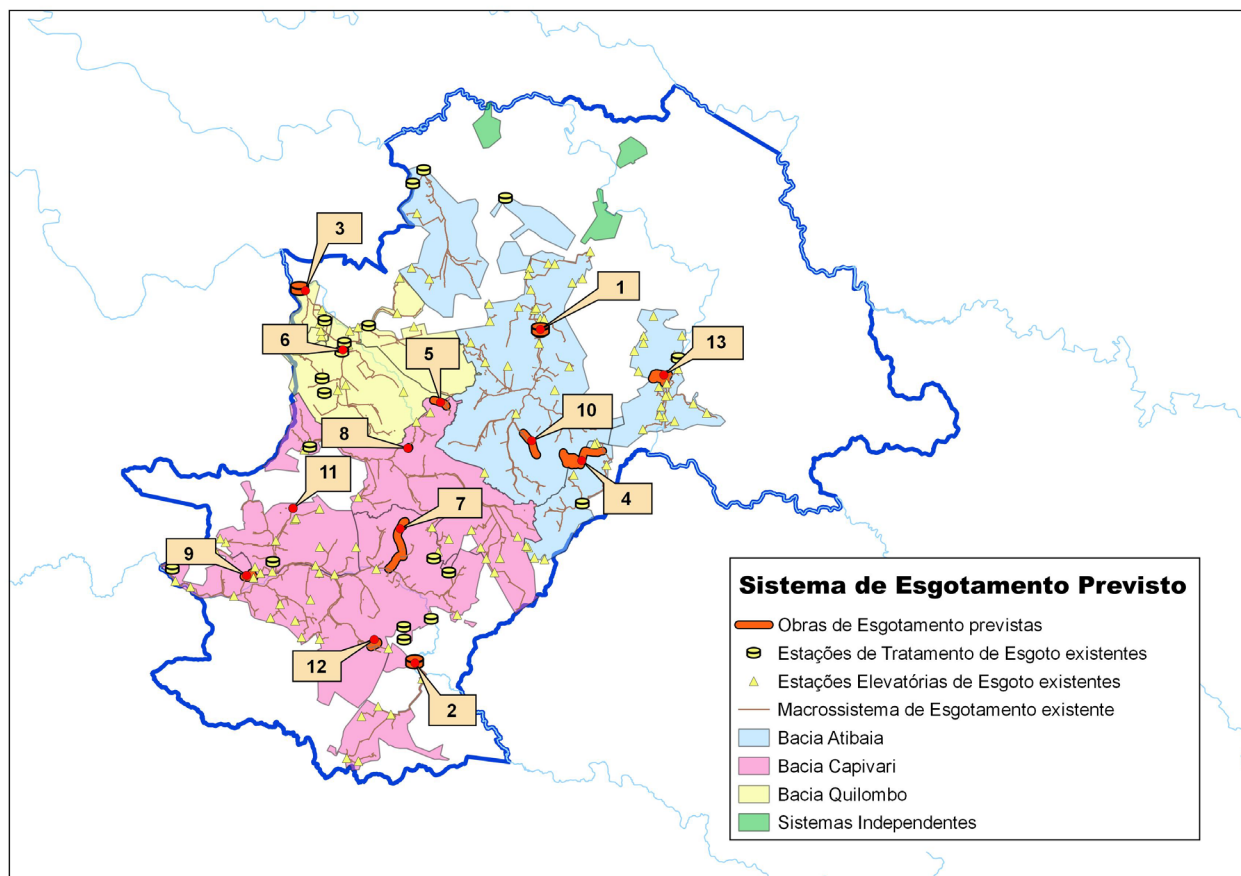
3. **Estação de Tratamento de Esgoto San Martin**, prevista a modernização e ampliação da estação de tratamento existente, transformando o sistema existente de Batelada para Lodos Ativados por Aeração Prolongada, com capacidade de tratar uma vazão de 42 L/s. Esta obra beneficia uma população de 9.235 habitantes.
4. **Sistema de Esgotamento Sanitário Gramado II** e região, com 2.169,49 m de extensão de redes coletoras, com diâmetros variando de 150 a 400 mm, incluindo um trecho em MND (método não destrutivo) de 400 mm e 81,5 m de tubo camisa em Concreto e uma estação elevatória com vazão de 15 L/s e uma linha de recalque de 167 m de extensão e 150 mm de diâmetro. Esta obra beneficia uma população de 146 habitantes.
5. **Emissário Bonfim, Linha Escola de Cadetes**, prevê o remanejamento do coletor existente, por tubos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), com 640 m de extensão e diâmetro de 315 mm e 140 m de extensão e 250 mm em PVC Ocre, pelo método destrutivo. Esta obra beneficiará uma população de 540 habitantes.
6. **Execução de interceptor de esgoto para interligação da ETE Ciatec à EPAR Boa Vista**, com a execução de 586,15 m de interceptor pelo método não destrutível, tubo cravado em Concreto Armado, com diâmetro de 600 mm. Com essa obra será possível a desativação da ETE Ciatec, proporcionando a melhoria operacional do sistema de esgotamento sanitário.
7. **Coletor Tronco de Esgoto Jd. Campos Elíseos** com a execução de 5.131,94 m de coletores tronco, com diâmetros variando de 150 a 600 mm, proporcionando uma adequação da microbacia, com a eliminação de pontos de lançamento existentes ao longo do trecho. Essa obra beneficiará cerca de 8.000 habitantes.
8. **Sistema de Esgotamento Jardim Magnólia**, com a finalidade de remanejar 80,10 m de rede coletora de esgotos, com diâmetro de 315 mm, em PEAD, pelo método não destrutivo (MND), beneficiando cerca de 500 habitantes.
9. **Sistema de Esgotamento Sanitário Jd. Lisa II**, com a implantação de uma estação elevatória compacta para 7 L/s, remanejamento de 241,50 m de coletor tronco com 250 mm de

diâmetro em PVC, execução de coletor com 158 m de extensão e 250 mm de diâmetro em PVC e linha de recalque com 470 m de extensão e 100 mm de diâmetro, em ferro fundido. Essa obra atenderá uma população de cerca de 2.052 habitantes.

10. **Sistema de Esgotamento Sanitário Santa Marcelina**, execução de interceptor com 1.443,80 m de extensão e 300 mm de diâmetro e 50 m em PEAD, com diâmetro de 315 mm, pelo método não destrutivo, para atendimento a cerca de 4.323 habitantes.
11. **Implantação de duas Estações Elevatórias no Núcleo Residencial Princesa D'Oeste**, com a finalidade de esgotar o núcleo situado no Jardim Satélite Íris, cuja rede coletora já se encontra executada, sendo necessário, para sua interligação ao sistema existente, a execução de duas elevatórias 6,5 L/s e 3,25 L/s, 321,15 m de linha de recalque com 80 mm de diâmetro e 341,90 m de rede coletora de 150 e 200 mm. Essa obra beneficiará cerca de 500 habitantes.
12. **Sistema de Esgotamento Santo Antonio**, com a execução de 760,05 m de rede coletora de 150 mm de diâmetro, 141,25 m de linha de recalque com 80 mm de diâmetro e uma estação elevatória de esgoto de 3 L/s. Essa obra beneficiará 476 habitantes.
13. **Rede coletora Santo Antonio do Marcaju**, com extensão de 2.192,25 m de extensão de rede em 150 mm e 244,45 m em PEAD, diâmetro de 315 mm, pelo método não destrutível. Essa obra atenderá uma população de 300 habitantes.

Estas obras encontram-se em diversas fases de implantação, devendo ser concluídas até 2025. O mapa a seguir apresenta a localização das mesmas.

Figura 13 - Localização das obras previstas para serem executadas até 2025.



2. PLANO CAMPINAS 2030 – PLANO DE SEGURANÇA HÍDRICA PARA O MUNICÍPIO DE CAMPINAS

O PLANO CAMPINAS 2030 foi desenvolvido com a finalidade de aumentar a segurança hídrica para o município de Campinas.

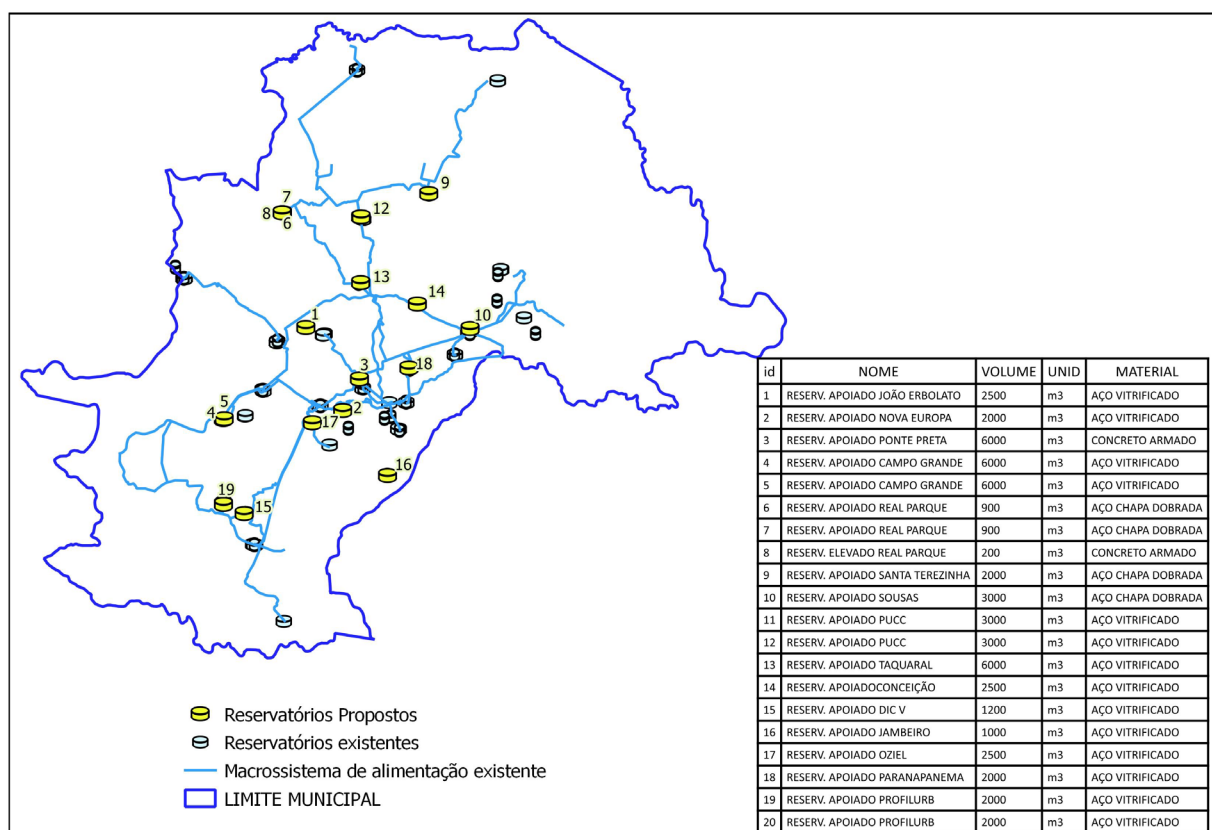
Nesse sentido, foram estudadas ações visando a redução da dependência do rio Atibaia, proporcionar a integração das bacias hídricas, avaliar mananciais alternativos, reduzir perdas operacionais e proporcionar maior eficiência operacional no sistema de abastecimento de água do município de Campinas.

2.1. Aumento da Capacidade de reservação para o município

Com a finalidade de proporcionar uma melhor eficiência operacional para o sistema de abastecimento de água do município, uma das ações estudadas foi a execução de 20 novos reservatórios de água tratada, em pontos estratégicos do município.

A figura a seguir apresenta o mapa de Campinas, com a localização desses novos reservatórios.

Figura 14 - Novos Reservatórios a serem implantados no município de Campinas



Estes novos reservatórios estão situados em áreas estratégicas com a finalidade de flexibilizar e otimizar o sistema de abastecimento de água, bem como atender aos novos empreendimentos previstos, citados 1.3.

O volume total de reservação a ser implantada é de 54.700 m³, o que representa um acréscimo de cerca de 40% no volume de reservação existente, aumentando a autonomia de 12 para 20 horas de atendimento.

2.2. Redução de Perdas Físicas

A SANASA possui um PLANO de Combate e Controle de Perdas implantado desde o ano de 1994. Nesse contexto é feita a avaliação contínua da infraestrutura de distribuição existente, com a avaliação das áreas mais vulneráveis, sujeitas a maior incidência de rompimentos e paralizações no fornecimento de água.

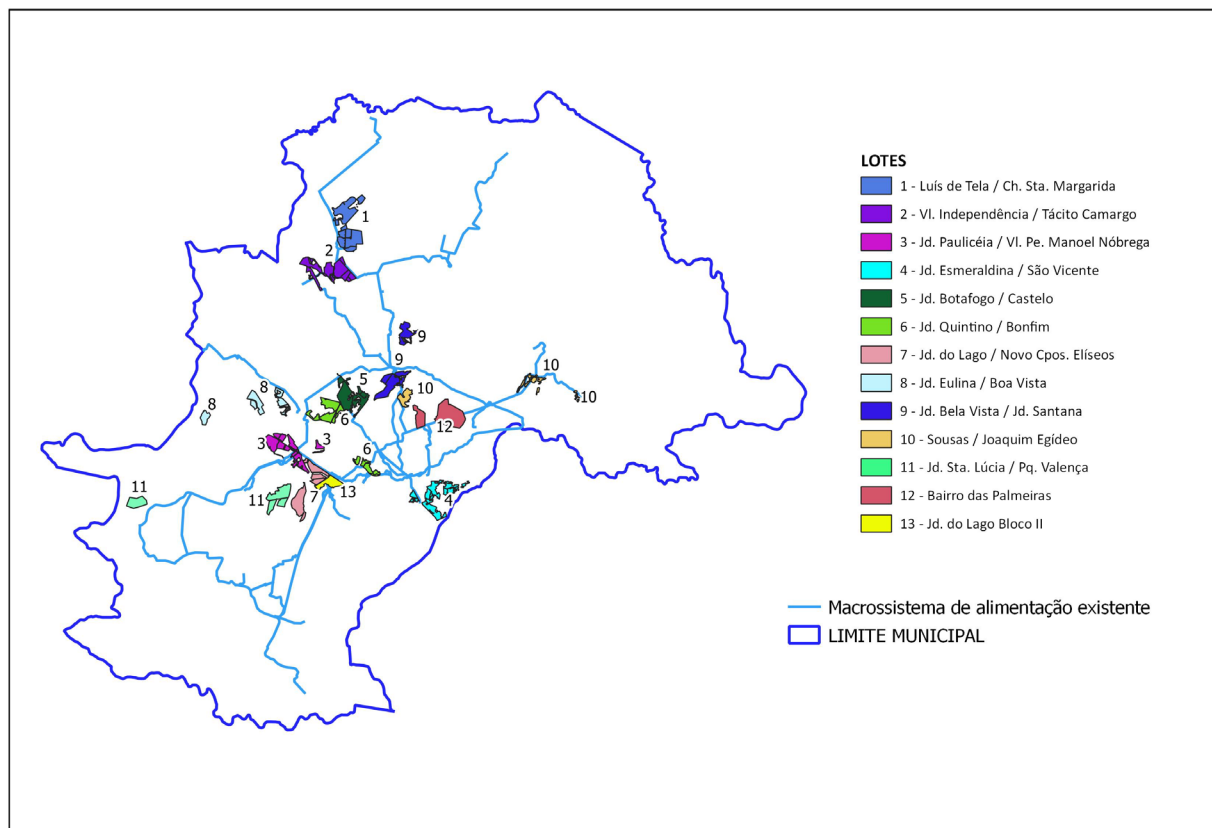
A substituição destas tubulações por tubulações soldadas no material PEAD – Polietileno de Alta Densidade recuperará a rede de distribuição de água, proporcionando a estanqueidade das tubulações, garantida através do teste hidrostático no ato de recebimento da nova obra implantada, recompondo a condição operacional satisfatória do sistema, recuperando sua eficiência. Esta melhoria no sistema eliminará ruptura, por fadiga do material cimento amianto, e a interrupção no fornecimento para manutenção corretiva, reduzindo o volume de perda de água real (física).

O novo sistema é concebido adotando melhorias que proporciona o monitoramento operacional, através da implantação da setorização, macromedição do volume disponibilizados, controle automatizado das pressões de entrada através do ponto crítico, e dos consumos registrados pelos hidrômetros instalados em todas as ligações, sendo que os equipamentos de macro e micromedição serão pré-equipados para telemetria, e após a inserção ao sistema de telemetria existente, permitirá o monitoramento dos parâmetros operacionais em tempo real.

A previsão é de troca de 450 km troca de redes existentes por PEAD.

A figura a seguir apresenta as obras previstas para a troca de redes.

Figura 15 - Regiões priorizadas para troca de redes - Programa de Controle e Redução de Perdas



Água de Reúso

O tema do Reúso das águas vem sendo amplamente discutido, vale destacar o capítulo 13.7 do Relatório Final das Bacias PCJ:

“ Outro fator importante que possibilita a implementação do reúso nas Bacias PCJ é a proximidade das principais ETEs, situadas nos municípios de Americana, Campinas Limeira e Piracicaba, de grandes concentrações de indústrias e de seus centros urbanos. Destaca-se na região o projeto de reúso do Aeroporto Internacional de Viracopos. Este projeto prevê a utilização do produto da EPAR Capivari II através de uma adutora de cerca de 8 km de extensão (WRG, 2018). A EPAR Capivari II trata esgoto por meio de biorreatores e membranas de ultrafiltração (MBR) para fins não potáveis (FIESP, s/d), e atualmente trata o efluente produzido pelo próprio Aeroporto de Viracopos (Campinas, 2016).” p. 329.

A utilização da água de reúso é um tema ainda muito controverso no Brasil, seja pela dificuldade de aceitação pelos usuários das águas, seja pela dificuldade da formatação de uma política governamental que discipline essa matéria de forma a viabilizar efetivamente seu reúso.

O Reúso potável direto consiste na reutilização da água após tratamento avançado para introdução no sistema de tratamento da água. No Brasil ainda não existe legislação para o Reúso potável direto.

Já para o reúso potável indireto, que consiste no tratamento avançado da água para o lançamento em manancial, foi aprovada a Decisão de Diretoria da CETESB nº 134/2022, que estabeleceu os critérios e procedimentos para a prática segura de reúso indireto potável de água proveniente de estações de tratamento de esgotos. Essa Decisão define como Reúso Indireto Potável a introdução planejada de água de reúso proveniente de ETEs, em corpo de água doce superficial, utilizado como manancial de abastecimento, resultando em aumento da disponibilidade do manancial, em termos de quantidade e de qualidade, obedecendo as exigências estabelecidas na citada Decisão.

A BRK apresenta importantes considerações sobre a água de reúso, disponível em Água de reúso: confira quais são os benefícios desta prática! (brkambiental.com.br), deste documento ressaltamos os exemplos de utilização da água de reúso:

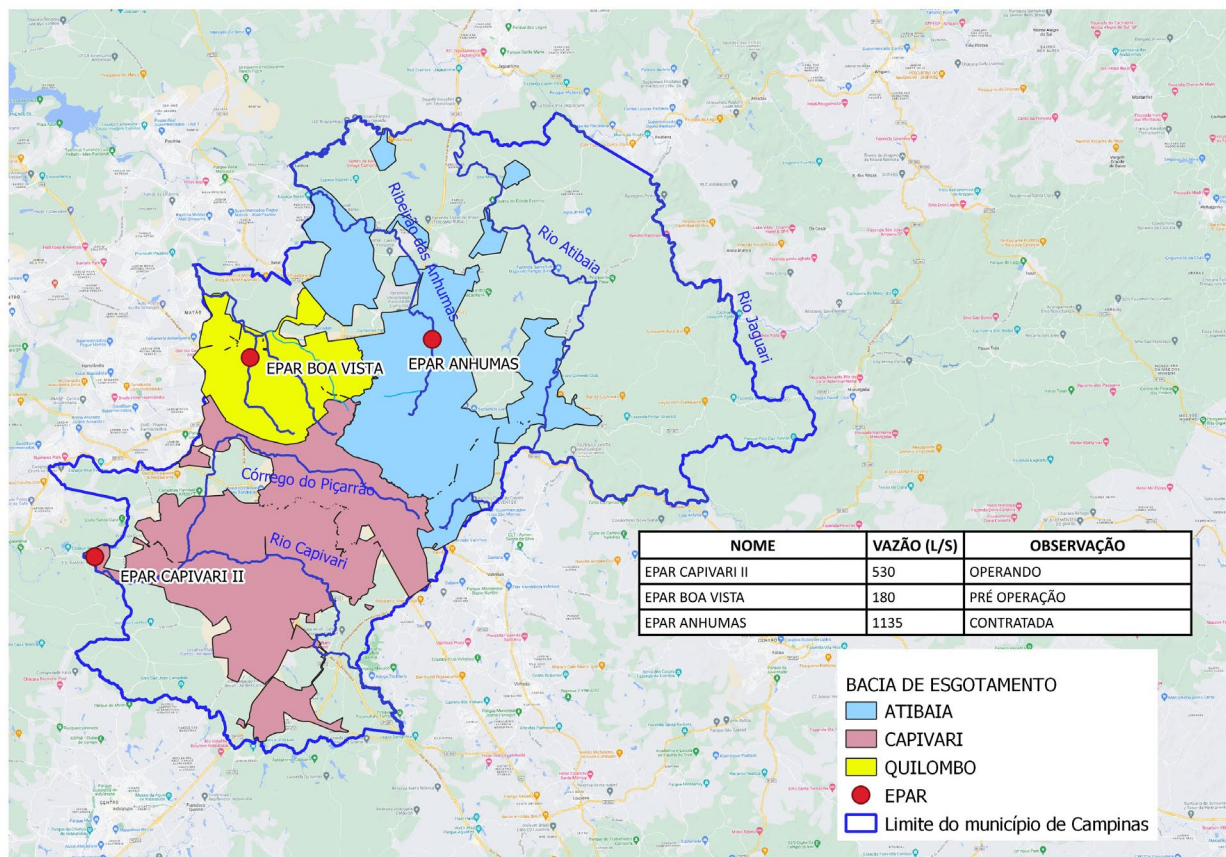
- Nos Estados Unidos existem exemplos de reutilização da água para a irrigação de parques e plantações, bem como a injeção em aquíferos;
- A Austrália adotou medidas de reutilização da água após o período de seca ocorrido desde o final da década de 1990 até o início da década de 2010;
- A Namíbia dotou a reutilização da água a partir da década de 1960, em razão da escassez de água para atendimento à população;
- O Japão adota a reutilização da água desde a década de 1960, inicialmente nas indústrias de Tóquio e Nagoya e, mais recentemente, com a utilização da água de reúso para a limpeza, descargas e derretimento de neve;
- Israel é exemplo de enfrentamento aos problemas com escassez hídrica, com trabalhos pioneiros de gestão da água, reutilização da do esgoto tratado (cerca de 90% é reutilizado) e implantação de usinas de dessalinização para abastecimento público.

A SANASA mantém o convênio no âmbito técnico com o Instituto Nacional de Ciências e Tecnologias Analíticas Avançadas – INCTAA para avaliar a qualidade da água gerada pela Estação Produtora de Água de Reúso.

A SANASA vem investido em unidades de tratamento de esgoto como Estações Produtoras de Água de Reúso (EPAR), para tanto já implantou duas estações – a EPAR CAPIVARI II, em operação desde 2011 e a EPAR BOA VISTA, que se encontra em fase de pré operação. A EPAR Anhumas encontra-se em fase de início de projetos e obras, com previsão de conclusão até 2026.

A figura a seguir apresenta a localização das Estações Produtoras de Água de Reúso existentes no município de Campinas: EPARs Capivari II, Boa Vista e Anhumas.

Figura 16 - Estações Produtoras de Água de Reúso



Conforme pode ser verificado na figura o potencial de utilização da água de reúso destas unidades é de 1.845 L/s. Estas estações têm uma posição estratégica, tanto a EPAR Anhumas, quanto a Boa Vista estão localizadas próximas ao município de Paulínia, onde existe uma demanda importante para indústrias, em especial a Rhodia e a Petrobrás. Já a EPAR Capivari II localiza-se próximo ao Distrito Industrial de Campinas e ao Aeroporto de Viracopos, áreas muito propícias à utilização de água de reúso.

2.3. Novo Sistema Produtor de Água do rio Jaguari

Com a finalidade de garantir o abastecimento do município de Campinas e atender às demandas futuras propõe-se a execução de um conjunto de obras que contemplam uma captação de água no rio Jaguari, com capacidade para 2,5 m³/s; a execução de uma estação elevatória de água bruta, para 2,5 m³/s; uma adutora de recalque com 19.800 m de extensão e 1.000 mm de diâmetro; uma estação de tratamento de água para 2,5 m³/s; uma estação elevatória de água tratada, para 2,5 m³/s e; uma subadutora de recalque de água tratada com 5.580 m de extensão e 1.000 mm de diâmetro.

O conjunto de obras proposto foi definido com base nos estudos elaborados Por Koelle Consulting Services (Plano Diretor de Água de Campinas, jul/92). Neste Plano foram avaliadas duas alternativas de captação no rio Jaguari, sendo a primeira a montante da foz do rio Camanducaia e a segunda, na posição proposta. Essa alternativa se mostrou estrategicamente melhor, em razão do rio Jaguari, receber a contribuição do rio Camanducaia, rio esse independente do Sistema Cantareira, possibilitando ainda uma afluência mais significativa para o atendimento ao município de Campinas.

Para a atual concepção foram verificadas algumas alternativas para Captação, Localização da ETA e traçados de água bruta e tratada, considerando de forma integrada critérios técnicos, operacionais, econômicos e socioambientais, que levaram a solução proposta.

Alternativas para Captação:

- a) No Rio Jaguari junto à Barragem da CPFL;
- b) No Rio Jaguari junto à Barragem Pedreira, em construção pelo DAEE;
- c) No Rio Jaguari no maciço da Barragem Pedreira, em construção pelo DAEE;
- d) No Rio Jaguari à jusante da Barragem Pedreira, em construção pelo DAEE;
- e) No Rio Atibaia junto à Barragem prevista para SANASA Campinas, em fase de estudos; f) No Rio Jaguari à jusante do Rio Camanducaia – Alternativa 2 PDAC-92.

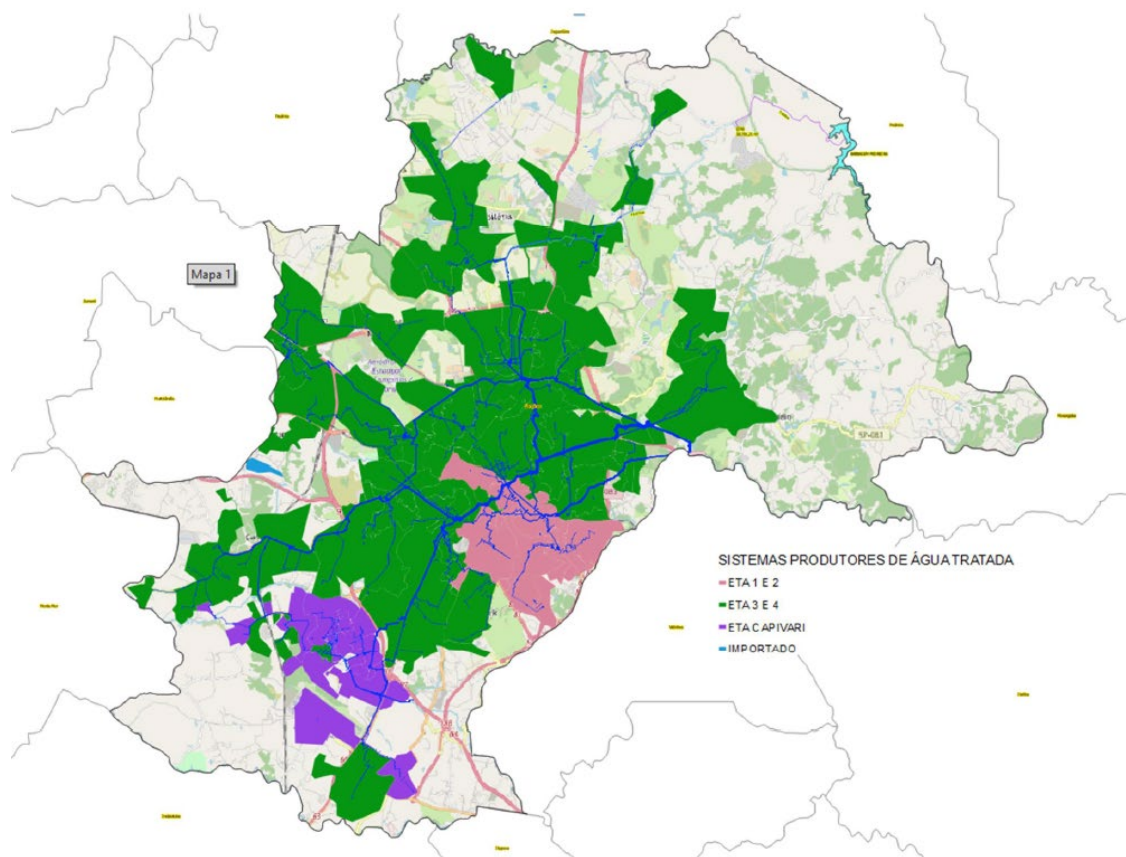
Alternativas para Localização da ETA:

- a) Junto às ETAs 3 e 4;
- b) Próximo à região das ETAs 3 e 4, região topograficamente equivalente;
- c) Próximo à Barão Geraldo, Alternativa 2 PDAC-92;
- d) Região topograficamente similar às ETAs 3 e 4, mas próximo à Barragem Pedreira.

Critérios para definição dos traçados:

- i. Aerolevantamento 2014 (PMC);
- ii. Aproveitar ao máximo do sistema viário existente ruas, estradas vicinais e estradas internas de áreas particulares;
- iii. Aproveitar Divisas/"cercas" visíveis no aerolevantamento (2014);
- iv. Evitar áreas de matas;
- v. Minimizar deflexões horizontais e verticais; vi. Evitar pontos altos que "cortem" a linha piezométrica, nuvem de pontos aerolevantamento 2014;

A figura a seguir apresenta os sistemas produtores de água tratada e sua integração por meio do macroanel existente.

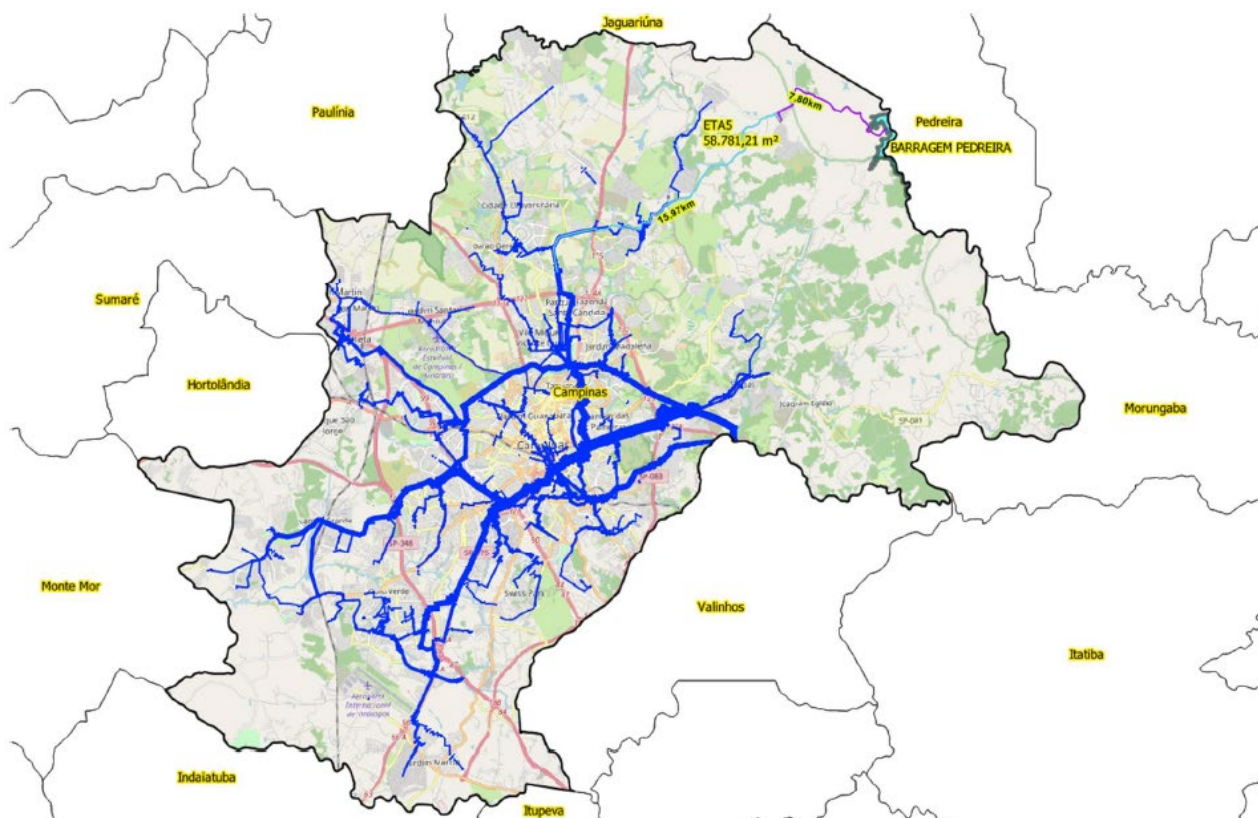
Figura 17 - Macrossistema de abastecimento do município de Campinas

Em 2014 uma parceria entre SANASA e a Prefeitura Municipal de Campinas - PMC contratou a “Execução da Base Cartográfica Digital para todo o Município de Campinas, a partir da cobertura aerofotogramétrica.”, a qual resultou os seguintes produtos:

- 1) ORTOFOTOS GSD10 – ESC 1/1000+
- 2) ORTOFOTOMOSAICO - ESC 1/1000
- 3) ARTICULAÇÕES DO ORTOMOSAICO,
- 4) RESTITUIÇÃO DAS IMAGENS EM SHP (VETORES E POLIGONOS PARABASE SIG);
- 5) RESTITUIÇÃO EM DWG com CURVAS DE NIVEL SUAVIDAS
- 6) NUVEM DE PONTOS LiDAR LAS-MDS PONTOS DE SUPERFICIE;
- 7) NUVEM DE PONTOS LiDAR LAS-MDT PONTOS DE TERRENO

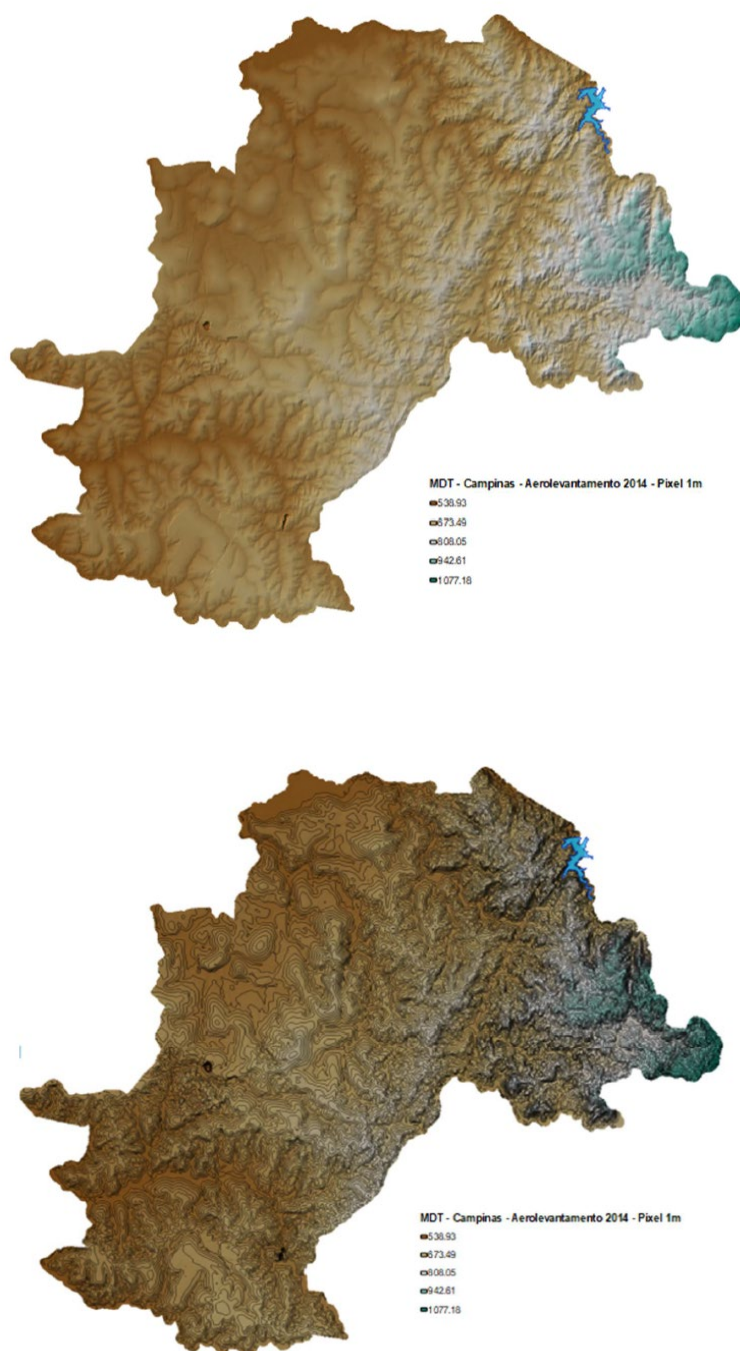
A figura a seguir apresenta o aerolevantamento de 2014.

Figura 18 - Aerolevantamento do município de Campinas, 2014



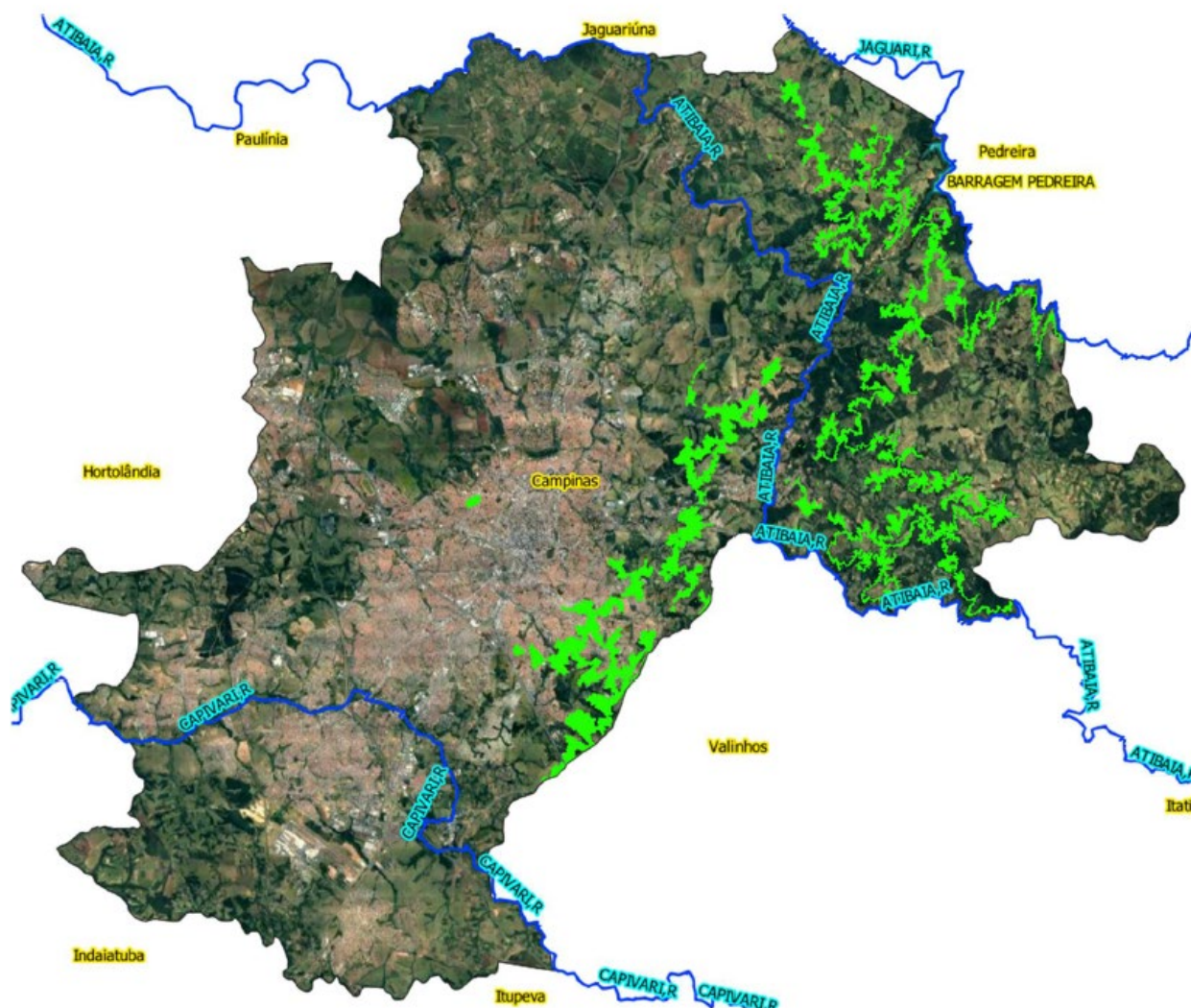
A partir dos arquivos de nuvem de pontos LiDAR LAS-MDT foram gerados modelos digitais de terrenos que possibilitaram estudos para planejamento das infraestruturas de saneamento, entre elas toda a do Sistema Produtor Jaguar. A seguir são apresentados alguns exemplos de utilização deste material no presente estudo.

Figura 19 - Modelos Digitais do Terreno do município de Campinas



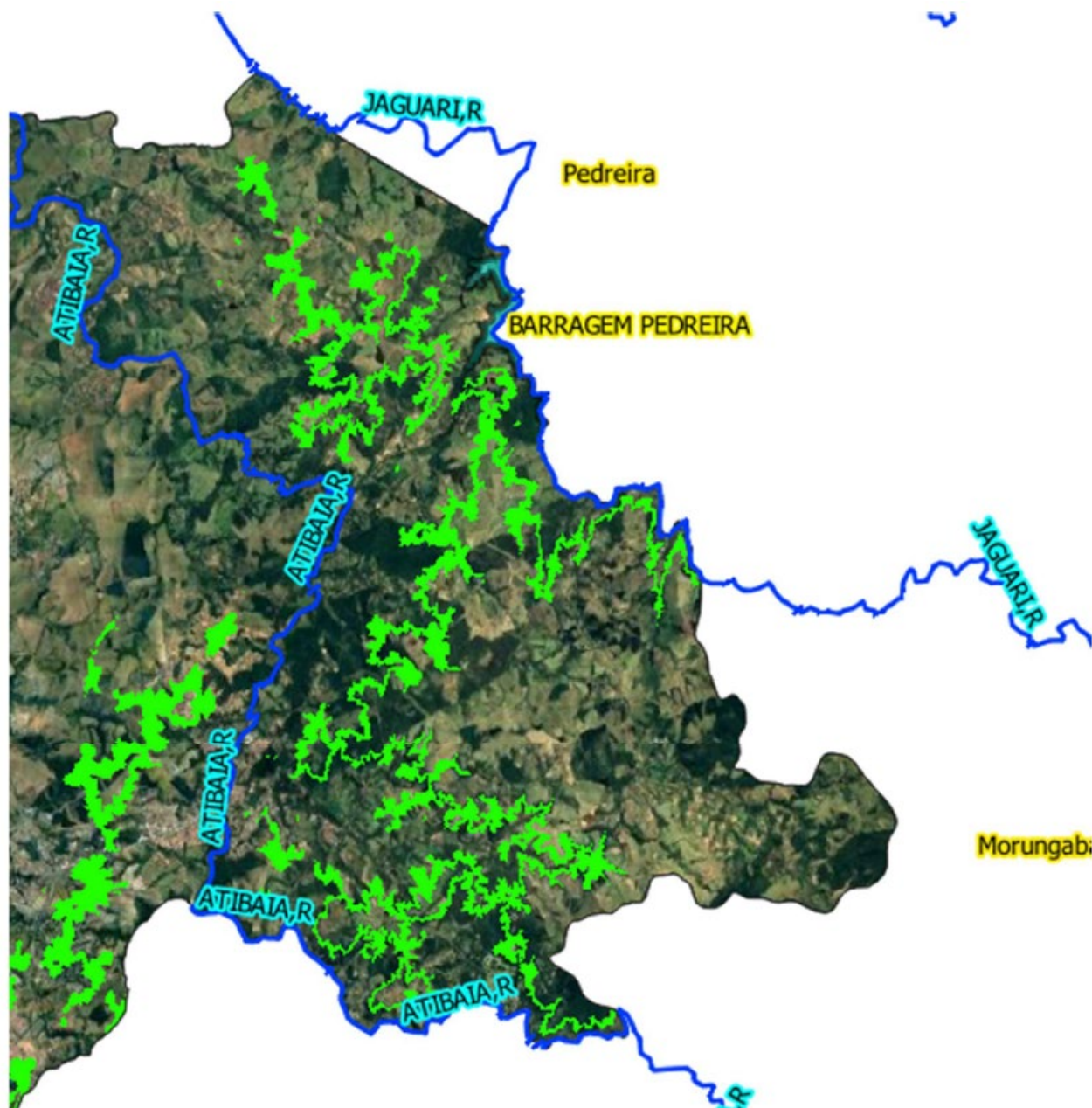
A partir de simulações hidráulicas de modelos esquemáticos e simplificados do macrossistema de distribuição das ETAs 3 e 4, existente, obteve-se que seria promissor a continuidade dos estudos em áreas com cotas topográficas entre 730 m.s.n.m e 760 m.s.n.m.. Essas áreas estão destacadas em verde no mapa a seguir.

Figura 20 - Modelo esquemático das áreas favoráveis a implantação das obras



As principais áreas situadas nesta faixa de cota encontram-se entre os rios Atibaia e Capivari e são densamente ocupadas, alinhando isto ao fato da SANASA Campinas entender que precisa diminuir a dependência do rio Atibaia há um grupo de áreas importantes localizadas entre os rios Atibaia e Jaguari, destacadas no mapa a seguir.

Figura 21 - Modelo esquemático de avaliação das áreas localizadas entre os rios Atibaia e Jaguari



Analisando as possibilidades de caminhamento e áreas disponíveis encontrou-se a concepção atual, apresentada.

Figura 22 - Modelo esquemático do caminhamento escolhido



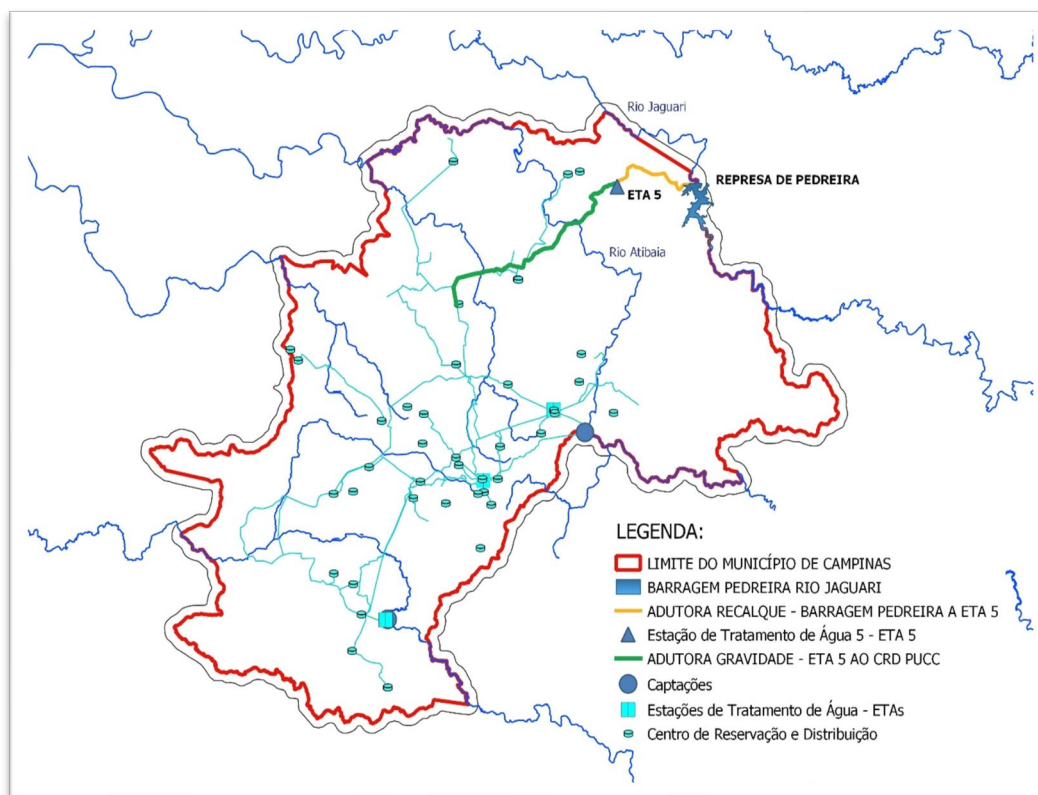
Concepção Atual:

- Captação na margem esquerda do reservatório da Barragem Pedreira, a cerca de 800 m de distância perpendicular ao eixo do maciço na cota 637 m, em local topograficamente favorável para aproximação do leito original do Rio Jaguari;
- Tomada de água em canal, mediante estrutura de concreto que avança cerca de a partir da margem na cota 610 m;
- Operação da captação será entre as cotas 613 m e 637 m, nível mínimo operacional e nível máximo operacional respectivamente da Barragem Pedreira;
- Elevatória de Baixa Carga de Água Bruta (EBCA);
- Tanque de equalização das vazões, a jusante da EBCA;
- Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), localizada na área da captação, que bombeia para a ETA 5 Jaguari;
- Sistema de proteção de Transientes Hidráulicos.
- Subestação de energia para suprimento de energia elétrica à captação e EEAB;
- Adutora de Água Bruta, trecho por recalque entre a EEAB e a ETA 5 Jaguari enterrada, com $\varnothing$ interno de 1000 mm e extensão de 7,80 km. Será necessária instituição de Faixa de Servidão em parte deste trecho;
- Acesso viário:
 - Temporário: Para as obras de captação, EEAB, adutora de água bruta, adutora de água tratada, interligações e todos os locais de obras (ex. canteiros, oficinas de montagens, pré-moldados entre outros);
 - Permanente: Captação e ETA 5 Jaguari;

- ETA 5 Jaguari - localizada na região nordeste do município de Campinas-SP e acesso pela estrada que liga o bairro Chácara Gargantilha ao município de Pedreira e Campinas. Esta unidade será dividida em 2 módulos cada um com capacidade para 1,0 m³/s, com implantação em 1ª e 2ª etapas, conforme crescimento da demanda. Além das unidades de tratamento serão necessárias implantação das unidades auxiliares como desaguamento do lodo, prédio administrativo, estocagem de produtos químicos utilizados no processo de tratamento.
- Adutora de Água Tratada, trecho por gravidade entre a ETA 5 Jaguari e interligação com a Subadutora existente em aço com Ø 700 mm nas proximidades da Universidade PUC. A Adutora de Água Tratada enterrada, com Ø interno de 1000 mm e extensão de 16,0 km, em toda sua extensão pelo sistema viário existente (estradas de terras, vicinais e arruamentos urbanos). Neste trecho poderá haver interligação aos sistemas de abastecimentos existentes nos bairros Chácara Gargantilha, Monte Belo, Recanto dos Dourados e Alphaville.

A figura a seguir demonstra a solução apresentada.

Figura 23 - Captação de água no rio Jaguari e obras complementares para interligação ao macrossistema de abastecimento



Para a SANASA Campinas é importante diminuir a dependência do Rio Atibaia, pois acidentes ou eventos pontuais, de vazão e qualidade ou outros que interrompam a captação no rio Atibaia podem comprometer o abastecimento de toda a cidade de Campinas. A vazão e qualidade do rio Atibaia no município de Campinas está fortemente ligada à fatores externos como:

- A vazão é fortemente influenciada pelas regras operativas do Sistema Cantareira, operado pela SABESP;
- O rio localiza-se, em grande parte, às margens da rodovia D. Pedro I, por onde trafegam produtos e insumos tanto para a Região Metropolitana de Campinas (RMC) quanto para Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), o que aumenta a possibilidade de acidentes com produtos perigosos na bacia de drenagem do Rio Atibaia;
- Aumento de geração de esgoto doméstico e efluentes industriais. Ao longo da rodovia Dom Pedro I há um elevado crescimento e desenvolvimento urbano e industrial impulsionados pelas vantagens logísticas e proximidade de grandes centros produtores/consumidores, gerando descargas de efluentes diretamente no rio Atibaia, impactando o mesmo.

O Sistema Produtor Jaguari (SPJ) objetiva oferecer melhoria operacional mediante interligação ao sistema de macrodistribuição das ETAs 3 e 4 e aumentar a oferta de água tratada para reforço e atendimento de futuros empreendimentos. A inclusão deste novo manancial para o atendimento do município de Campinas permitirá a redução da dependência do rio Atibaia proporcionando maior autonomia ao sistema de abastecimento do município.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PLANO CAMPINAS 2030 foi desenvolvido com a finalidade de proporcionar ao município de Campinas garantia de abastecimento de forma autônoma, com capacidade de enfrentamento a possíveis futuras crises de escassez hídrica e atendendo a novas demandas que viabilizem o crescimento e expansão da cidade de Campinas.

As ações previstas, além de propiciar maior autonomia ao município, com a flexibilização de aporte de água bruta a partir de um novo manancial, permitirão a otimização e melhoria operacional do sistema de abastecimento de água como um todo.

Acompanhe o andamento das obras, clicando no link abaixo:

www.sanasa.com.br/Campinas2030/