



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
DE SANTANA DE PARNAÍBA  
PRIMEIRA REVISÃO**



**CADERNO II  
ABASTECIMENTO DE ÁGUA**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>4</b>
<b>3. DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO</b>	<b>5</b>
3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO	5
3.2. INDICADORES	7
3.2.1 Dados Gerais dos Serviços de abastecimento de água	7
3.2.2 Pesquisa de Satisfação	9
3.3. SISTEMAS PRODUTORES DE ÁGUA	10
3.3.1 Sistemas Produtores de Água que exploram os Mananciais Superficiais	10
3.3.1.1 Sistema Adutor Metropolitano - SAM	11
3.3.1.2 Sistema de Produção ETA Sede	13
3.3.1.3 Sistema de produção ETA Bacuri	14
3.3.1.4 Sistema de Produção ETA Aldeia da Serra	16
3.3.2 Sistemas Produtores de Água que Exploram Mananciais Subterrâneos	18
3.4 SISTEMA DE RESERVAÇÃO, ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	19
<b>4. PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO</b>	<b>23</b>
4.1 DEMANDAS PREVISTAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	23
4.2 CONSUMO PER CAPITA DE ÁGUA	23
4.3 DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS	24
4.4 VAZÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	25
4.5 ANÁLISE DO SISTEMA PRODUTOR DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE SANTANA DE PARNAÍBA	28
4.6 PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	29
4.6.1 Proposta de Regionalização do Sistema de Abastecimento de Água	30
4.6.1.1 Região de Abastecimento Centro	30
4.6.1.2.Região de Abastecimento Tamboré	31
4.6.1.3. Região de Abastecimento Fazendinha	32
4.6.1.4. Região de Abastecimento Aldeia da Serra	32
4.6.2. Sistemas Isolados	33



<b>5. PROPOSTA PARA GARANTIR A UNIVERSALIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA ATÉ 2042</b>	<b>34</b>
5.1 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA	35
5.2 SISTEMA DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA	38
5.3 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DAS MELHORIAS PROPOSTAS	39
<b>6. OBJETIVOS E METAS</b>	<b>42</b>
<b>7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b>	<b>43</b>
7.1. AÇÕES IMEDIATAS E PRIORITÁRIAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	43
7.2 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES	46
7.3 PLANO DE INVESTIMENTOS DAS AÇÕES PROGRAMADAS	46
7.4 FINANCIAMENTO PARA IMPLANTAÇÃO DAS MELHORIAS PROPOSTAS	47
7.5 DEFINIÇÕES DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	47
7.6 DIRETRIZES PARA OS PLANOS DE RACIONAMENTO E ATENDIMENTO A AUMENTOS DE DEMANDA TEMPORÁRIA	52
7.6.1 Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas	53
7.7 DIRETRIZES GERAIS PARA FORMULAÇÃO DE PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA	54
7.8 ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS	56
7.8.1 Indicadores de Monitoramento das Ações do PMSB	56
7.8.2 Indicadores de Qualidade dos Serviços Prestados	57
7.8.3 Indicadores Técnicos para o Sistema de Abastecimento de Água	57
7.8.3.1 IQAD – Índice de Qualidade da Água Distribuída	57
7.8.3.2 Índice de Atendimento do Sistema de Abastecimento de Água - ICA	60
7.8.3.3 Índice de Regularidade do Abastecimento de Água - IRA	61
7.8.3.4 Índice de Perdas no Sistema de Distribuição - IPD	62
<b>8. ANEXOS</b>	<b>65</b>
8.1 MAPA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	65



## FIGURAS

Figura 01 - Imagem aérea com a localização da ETA Vargem Grande Paulista	16
Figura 02 - Imagem aérea com a localização da ETA Sede	18
Figura 03 - Imagem aérea com a localização da ETA Bacuri	20
Figura 04 - Imagem aérea com a localização da ETA Aldeia da Serra	22
Figura 05 - Extensão de Rede por Idade nos anos 2013 e 2019	24
Figura 06 - Fluxo de referência para o estabelecimento de segurança da qualidade da água.	59



## QUADROS

Quadro 01 - Propostas Indicadores de Desempenho e Metas para Novo Contrato de Santana de Parnaíba

46



## TABELAS

Tabela 01 - Abastecimento por Caminhão Pipa	10
Tabela 02 - Resumo do Abastecimento de Água em Santana de Parnaíba	11
Tabela 03 - Dados Gerais dos Serviços de Abastecimento de Água	12
Tabela 04 - Número de Ligações Faturadas de Água por categoria de Consumo	13
Tabela 05 - Resultados Saneamento	13
Tabela 06 - Resumo da produção de água em Santana de Parnaíba	15
Tabela 07 - Relação de Reservatórios Existentes no Município de Santana de Parnaíba	25
Tabela 08 - Projeção de perdas para o município de Santana de Parnaíba	29
Tabela 09 - Evolução das demandas para o Sistema de Abastecimento de Água de Santana de Parnaíba – Cenário PMSB	31
Tabela 10 - Potencial de Produção de Água do Município de Santana de Parnaíba	32
Tabela 11 - Situação do sistema de reservação nas regiões de abastecimento propostas	43
Tabela 12 - Sistema Abastecimento de Água	44
Tabela 13 - Resumo dos Custos Comuns para Sistema de Abastecimento de Água	45
Tabela 14 - Programas, Projetos e Ações para o Sistema de Abastecimento de Água	48
Tabela 15 - Resumo dos Investimentos nas Ações Propostas 2019	51
Tabela 16 - Ações para Emergência e Contingência referentes ao Abastecimento de Água	53
Tabela 17 - Esquema conceitual a ser adotado no desenvolvimento do PSA	59
Tabela 18 - Indicadores de Monitoramento para o Abastecimento de Água	60
Tabela 19 - Parâmetros de qualidade da água	62



Tabela 20 - Valores do IQAD	64
Tabela 21 - Nível de atendimento do sistema de abastecimento de água	65
Tabela 22 - Valores do IRA	66
Tabela 23 – Valores do IPD	67



## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho diz respeito à revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB de Santana de Parnaíba-SP, elaborado em 2013/2014 e revisado em 2019 com a seguinte reestruturação:

- Caderno I - Diagnóstico Geral de Santana de Parnaíba.
- **Caderno II - Abastecimento de água.**
- Caderno III - Esgotamento Sanitário.
- Caderno IV - Resíduos Sólidos.
- Caderno V - Drenagem Urbana.
- Caderno VI - Gestão dos Serviços de Saneamento Básico.





## 2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Considerando os Macro-Objetivos propostos na Política Nacional de Saneamento (Lei Federal nº 11.445/07) e Objetivos Gerais definidos na Revisão do PMSB, descritos no Caderno I, apresentamos os objetivos específicos para a universalização do acesso ao serviço de captação, tratamento, abastecimento e distribuição de água:

- Manutenção da integração do SAM ao sistema local;
- Ampliar a capacidade de captação no Município e garantir a qualidade dos mananciais;
- Ampliar a capacidade de reservação com a construção de novos reservatórios;
- Ampliar e substituir redes de distribuição de água, de ligações e hidrômetros, garantindo maior precisão na medição do consumo de água.
- Garantir o uso eficiente de água, evitando perdas, desperdício ou uso incorreto;
- Assegurar a qualidade da água distribuída à população;
- Monitorar os sistemas particulares de abastecimento de água existentes, e
- Promover a educação ambiental para a preservação de nascentes, cursos d'água, mananciais e o uso racional da água.



### 3. DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO

Este capítulo refere-se a descrição e o diagnóstico dos sistemas e unidades responsáveis pela captação, produção, adução, reservação e distribuição de água no Município.

Os dados atualizados foram adquiridos através de documentos oficiais encaminhados pela Sabesp, pelas Secretarias Municipais e sites oficiais como: Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP, Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, além das contribuições dos integrantes da "Comissão de Revisão do Plano e da Política Municipal de Saneamento Básico", com representantes da Prefeitura Municipal de Santana de Parnaíba - PMSP, da Sabesp e da sociedade civil.

Na comparação entre os "Dados Gerais dos Serviços de Abastecimento de Água" de 2013 em relação aos dados de 2019, verificamos uma melhora nos índices, conforme detalhado mais adiante.

#### 3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO

No município de Santana de Parnaíba são explorados atualmente mananciais superficiais e subterrâneos para seu abastecimento. A empresa responsável pelo abastecimento de água é a Sabesp que atualmente conta com vários sistemas isolados e interligações com o Sistema Integrado do Sistema Adutor Metropolitano - SAM.

Além do SAM, o Município conta com seis sistemas produtores de água isolados, sendo cinco localizados em Santana de Parnaíba (Sede, Bacuri, Jardim São Luís, Fazendinha e Cento e Vinte) e um no município de Barueri (Aldeia da Serra), bem como abastecimento por caminhão-pipa conforme tabela abaixo:



Tabela 01 - Abastecimento por Caminhão Pipa

Bairro	Quantidade de pontos de abastecimento
Suru	30
Pingo d'água	3
Jardim Benoá	1
Refúgio	5
Vila Velha	4
Sítio Tanquinho	3
Jardim São Luiz	2
Cururuquara	23
Ingaí	94
Sítio do Morro	100
Campo da Vila	6
Recanto do ipê	2
Parque Santana	2
Jardim Isaura	1
Sítio de Cima	2
Parque Fernão Dias	2
Centro	5
Alphaville	2
Tamboré	1
<b>Total</b>	<b>288</b>

Fonte: SMSM, agosto 2019

As áreas do Município que não são atendidas pelas redes de distribuição de água da Sabesp utilizam poços caipiras em propriedades particulares ou poços profundos em condomínios residenciais.

Conforme cadastro da Vigilância Sanitária, de agosto de 2019, existem onze soluções alternativas coletivas de abastecimento de água com o CNAE 3600-6/02 (distribuição de água por caminhões) e quarenta e três soluções alternativas coletivas de abastecimento de água com o CNAE 3600-6/01 (nesse grupo estão as empresas e os condomínios que utilizam água de poço).



Além disso, em 2013 o Município contava com algumas áreas com intermitências no abastecimento, tais áreas diziam respeito a porções localizadas nas regiões do Cento e Vinte, Fazendinha, Vila Poupança, Chácara Solar Região Setor II (Buracão) e Cidade São Pedro.

Desde a aprovação do PMSB (2013-2014) alguns avanços foram obtidos, como a implantação de abastecimento público no Cristal Park e a correção dos problemas de intermitência.

A tabela a seguir, ilustra de maneira resumida de que modo é realizado o abastecimento de água nas diferentes regiões do Município.

Tabela 02 - Resumo do Abastecimento de Água em Santana de Parnaíba

REGIÃO	FORMA DE ABASTECIMENTO
Aldeia da Serra	ETA Aldeia da Serra
Centro	ETA Sede / SAM (Barueri-Centro).
Colinas da Anhanguera	SAM (Barueri-Tamboré)
Cidade São Pedro	SAM (Barueri-Tamboré)
Fazendinha	SAM (Barueri-Tamboré) / Poços (Sistema Isolado)
Cento e Vinte	SAM (Barueri-Tamboré) / Poços (Sistema Isolado)
Parque Santana / Jardim Isaura	SAM (Barueri-Centro)
Alphavile / Tamboré	ETA Bacuri / SAM (Barueri-Tamboré)
Jardim São Luz	Poços (Sistema Isolado)

Fonte: Sabesp, 2019

## 3.2. INDICADORES

### 3.2.1 Dados Gerais dos Serviços de abastecimento de água

A tabela na sequência, apresenta os dados gerais relativos ao sistema de abastecimento de água de Santana de Parnaíba, com os dados da versão original do plano e os dados referentes à 2018, os quais foram encaminhados pela Sabesp por meio do Ofício MOI nº 01/19. É possível visualizar na respectiva tabela as evoluções no sistema de abastecimento de água que ocorreram nos últimos anos.



Tabela 03 - Dados Gerais dos Serviços de Abastecimento de Água

ITEM	VALOR 2010*	VALOR 2018**	UNIDADE
Índice de Atendimento de água - IAA	93,7	99	%
Economias ativas com água	32.108	51.793	un/mês
Ligações ativas de água	26.456	40.453	un/mês
Rede de água (extensão)*	458,5	662	km
Valores faturados de água anualizado	22.345.248	42.846.707	R\$/ano
Volume faturado de água anualizado	7.668.216	9.800.975	m <sup>3</sup> /ano
Volume macromedido de água anualizado	11.596.836	15.450.698	m <sup>3</sup> /ano
Volume micromedido de água anualizado	7.069.728	8.396.692	m <sup>3</sup> /ano
Índice de Perda de Faturamento - IPF	31,39	36,2	%
Índice de Perda de Água de Distribuição - IPDt	430,74	486	L.lig.dia

Fonte: \*Relatório PIR de Santana de Parnaíba. Sabesp MOI, Março, 2011. Dados Ago/2010

Fonte: \*\*Sabesp MOI, Março, 2019.\* Dados de dez/2018

Conforme informações da série histórica do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, o índice de atendimento de abastecimento de água em 2017, dado mais recente no sistema, corresponde a 100% da população total do Município. A Sabesp, por sua vez, esclarece que o atendimento de 99% refere-se a rede de água de sua responsabilidade, abastecimento por caminhão pipa e poços cadastrados na VISA, enquanto que 1% da população do Município utiliza água de poços caipiras ou outras fontes não declaradas. Nesse sentido, foram utilizados os dados da Sabesp como referência neste plano.

A partir de dados disponíveis na Tabela “Dados Gerais dos Serviços de Abastecimento de Água”, referentes ao volume mensal de água micromedido e do número de economias ativas, foi possível verificar que a média global de consumo por economia, para referido período (dez/2018), ficou em torno de 13,51 m<sup>3</sup>/mês. Isso significa que o consumo *per capita* do município de Santana de Parnaíba é de aproximadamente 131 L/hab.dia, enquanto em 2013 era de 178 l/hab.dia, considerando-se que a média de moradores por domicílio é de 3,44 (IBGE, 2010). Cabe salientar que este valor de consumo *per capita* não considera a perda pela submedição e a distinção entre as tipologias de economias.



Em relação às categorias de consumo de água, estas encontram-se segmentadas de acordo com o especificado na tabela a seguir, que mostra ainda, o número de ligações faturadas de água em cada um dos referidos grupos de consumo. Os dados são referentes à situação de dezembro de 2018:

Tabela 04 - Número de Ligações Faturadas de Água por categoria de Consumo

<b>Categoria</b>	<b>Residencial</b>	<b>Comercial</b>	<b>Industrial</b>	<b>Pública</b>	<b>Mista</b>	<b>Total</b>
Comum	37.907	1536	240	228	497	40.408
Especial	13	19	4	0	0	36
Total	37.920	1.555	244	228	497	40.444
%	93,8	3,8	0,6	0,6	1,2	100

Fonte: Sabesp MOI, Março, 2019.\* Dados de dez/2018.

### 3.2.2 Pesquisa de Satisfação

A Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP, realizou uma pesquisa de satisfação dos usuários de novembro/2017 a fevereiro/2018, utilizando os seguintes parâmetros: índice geral de satisfação; gosto, cheiro, transparência e pressão da água; avaliação de serviços de abastecimento; satisfação geral com o atendimento; tapa buraco, tamanho da letra da conta e nota geral dos serviços da Sabesp em Santana de Parnaíba conforme demonstrado na Tabela “Resultados Saneamento” e publicou os resultados em seu site oficial.

Tabela 05 - Resultados Saneamento

<b>REGIÃO</b>	<b>FORMA DE ABASTECIMENTO (%)</b>
Índice Geral de Satisfação	68
Gosto da Água	11
Cheiro da Água	22
Transparência da Água	38
Pressão da Água	69
Avaliação Serviços de Abastecimento	64
Satisfação Geral com o Atendimento	67
Tapa Buraco	58



---

Tamanho da Letra da Conta	49
Satisfação Geral com a Conta	66
Nota Geral Serviço SABESP	67

---

Fonte: ARSESP, 2018

### 3.3. SISTEMAS PRODUTORES DE ÁGUA

#### 3.3.1 Sistemas Produtores de Água que exploram os Mananciais Superficiais

A maior parte da água originária de mananciais superficiais utilizada para o abastecimento de Santana de Parnaíba provém do Sistema Adutor Metropolitano - SAM e em menor escala, de mananciais locais como o Córrego Surú, afluente do Ribeirão Santo André, Córrego do Barreiro, afluente do Rio Tietê e Lago Orion, sendo este último localizado no município de Barueri, que abastece a região de Aldeia da Serra, localizada, em parte, no município de Santana de Parnaíba.

A observação das dimensões das bacias de drenagem relativas aos pontos de captação dos mananciais locais, através de imagens de satélite, confirma que os mesmos são de pequeno porte e, portanto, apresentam limitação de oferta de água, tendo em vista as demandas do Município em termos de abastecimento de água. Juntos, os mananciais explorados atualmente são responsáveis por aproximadamente 31% do abastecimento de Santana de Parnaíba, com um potencial de produção igual a 375 m<sup>3</sup>/h, conforme tabela “Resumo da produção de água em Santana de Parnaíba”, que apresenta o resumo das vazões de produção de água tratada do sistema de abastecimento do Município.

Segundo informações da Sabesp, a mesma possui outorgas junto ao Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo - DAEE para captação nos mananciais superficiais já citados, portanto, as explorações realizadas por aquela empresa estão regularizadas.

Quanto aos poços, em 2013 o PMSB identificou uma produção de cerca de 300 m<sup>3</sup>/h, que eram complementados pelo SAM com mais 522 m<sup>3</sup>/h, totalizando 822 m<sup>3</sup>/h.



Mesmo não havendo mais a utilização dos poços, o volume atual ofertado é de 1389 m<sup>3</sup>/h, representando um crescimento de 69%.

Tabela 06 - Resumo da produção de água em Santana de Parnaíba

Sistema de produção	Vazão de produção (m <sup>3</sup> /h)	Vazão de produção (L/s)	Percentual de abastecimento (%)
ETA's	375	104	31
SAM	1389	386	69
Total	1.764	490	100

Fonte: Sabesp, 2019

### 3.3.1.1 Sistema Adutor Metropolitano - SAM

O Sistema Adutor Metropolitano - SAM foi planejado para abastecer a Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, através da interligação dos principais sistemas produtores de água da Sabesp, quais sejam: São Lourenço, Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê, Rio Grande, Rio Claro, Alto Cotia, Baixo Cotia e Ribeirão da Estiva, que são constituídos por 24 barragens, 7 Estações de Tratamento de Água - ETA, 1.270 km de adutoras, 137 centros de reservação e 122 estações elevatórias.

O SAM atualmente abastece Santana de Parnaíba com a água oriunda do Sistema Produtor São Lourenço (SPSL), um projeto executado pela Sabesp que permite ampliar a oferta de água para cerca de 2,2 milhões de pessoas que vivem na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

O SPSL é responsável pelo suprimento de água de 13 Regiões de abastecimento em 7 municípios da zona oeste da RMSP, que hoje são abastecidos pelos Sistemas Produtores Alto Cotia, Baixo Cotia, Guarapiranga e Cantareira.

Este sistema é alimentado através da reversão de água da bacia do Rio Juquiá, no município de Jujituba. O SPSL capta uma vazão média anual de aproximadamente 4,7 m<sup>3</sup>/s no braço do Ribeirão Laranjeiras, afluente ao reservatório Cachoeira do França, que é recalçada, aduzida e tratada para ser distribuída à RMSP através da interligação ao Sistema Integrado Metropolitano da



Sabesp (SAM). Esta vazão foi adotada como vazão de projeto por força do artigo 5º do Decreto de 27 de junho de 1996 da Presidência da República.

Mais especificamente, as águas do SPSL são tratadas na ETA Vargem Grande Paulista, localizada no município de Vargem Grande Paulista, onde a mesma é transportada pelo SAM e distribuída para diversos Municípios, dentre os quais, Santana de Parnaíba, que, neste caso, a reservação é realizada nos reservatórios Barueri-Tamboré e Barueri-Centro.



Figura 01 - Imagem aérea com a localização da ETA Vargem Grande Paulista.

Fonte: Google Earth.

O SAM abastece em Santana de Parnaíba as regiões do Colinas da Anhanguera, Cidade São Pedro, Aldeia da Serra, Centro, Fazendinha, Cento e Vinte, Parque Santana, Jardim Isaura, Alphaville, Tamboré e Jardim São Luíz . Além disso, o sistema também responde por abastecer a região da Sede e Bacuri em casos de situações emergenciais, como paradas das ETA's que abastecem as referidas regiões.



A região de Colinas da Anhanguera é atualmente atendida pelo SAM via reservatório Barueri-Tamboré, que foi interligado ao sistema por meio da implantação de uma adutora e do booster Consbrás, tendo em vista que a ETA Colinas do Anhanguera, localizada à Rua Oswaldo Goeld, s/nº se encontra desativada desde agosto de 2007.

O SAM abastece ainda no município de Santana de Parnaíba os loteamentos Jardim Isaura, Parque Santana e Germanos, que fazem parte do SAM Barueri-Centro. Os residenciais Alphaville 3, 4, 5, 6, 11 e 12, parte do Alphaville 0 e os Residenciais Tamboré II, III, IV, V, VI e VII são atendidos pelo SAM Barueri-Tamboré.

### 3.3.1.2 Sistema de Produção ETA Sede

O sistema de produção da ETA Sede localiza-se na região central de Santana de Parnaíba, à Rua Indalécio Corrêa Santana nº 151. A referida estação tem capacidade nominal para tratar uma vazão de 150 m<sup>3</sup>/h.

A água que abastece a referida estação é oriunda do Córrego Suru, afluente do Ribeirão Santo André. Em caso de emergência, o sistema da ETA Sede também tem condições de receber complementação do SAM, com a interligação com este sistema sendo feita pelo reservatório Barueri – Centro e com capacidade de atender a vazão equivalente da ETA Sede.

O sistema de tratamento da ETA Sede é do tipo convencional de ciclo completo, ou seja, formado pelas etapas sequenciais de coagulação, floculação, decantação, filtração e condicionamento final da água filtrada através de desinfecção com aplicação de hipoclorito de sódio e fluoretação com aplicação de ácido fluossilícico.

Trata-se de uma estação compacta, composta por calha Parshall, onde é realizada o ajuste de pH da água bruta, através da adição de solução de carbonato de sódio e a coagulação com solução de cloreto férrico. Conforme observado na visita técnica realizada, o ponto da aplicação do coagulante é adequado, ou seja, no ressalto hidráulico da calha Parshall existente no canal de água bruta. Quanto à floculação, esta é feita em três câmaras em série, equipadas com floculador

mecânico. Após a floculação, a água segue para o decantador, que por sua vez, alimenta quatro filtros do tipo rápidos de fluxo descendente.

Na área da ETA também se encontram as instalações de armazenamento, preparo e aplicação dos produtos químicos, em geral antigas, mas em bom estado de conservação. Esses sistemas estão abrigados em um prédio juntamente com escritórios e laboratórios de controle operacional.

Atualmente a ETA Sede conta com o tratamento dos efluentes gerados, como a água de lavagem dos filtros e lodo dos decantadores pelo sistema de desidratação de lodo e recuperação da água de lavagem dos filtros e dos decantadores.

Na imagem aérea da Figura 2, a seguir, encontra-se destacada a localização da ETA Sede no município de Santana de Parnaíba,



Figura 02 - Imagem aérea com a localização da ETA Sede.

Fonte: Google Earth.

### 3.3.1.3 Sistema de produção ETA Bacuri

A ETA Bacuri localiza-se à Av. Marginal Direita do Tietê nº 1000, em Alphaville. Possui capacidade nominal de 240 m<sup>3</sup>/h. O sistema capta água do



barramento no Reservatório do Bacuri e, em caso de emergência operacional, está preparado para receber aporte do sistema integrado através do reservatório Barueri-Tamboré (SAM).

O tratamento é baseado na concepção de fluxograma convencional de ciclo completo, composto pelas etapas sequenciais de coagulação, floculação, decantação, filtração e condicionamento final da água filtrada através de desinfecção com aplicação de hipoclorito de sódio, correção de pH com aplicação de cal hidratada e fluoretação com aplicação de ácido fluossilícico.

Na chegada da estação a água bruta passa por calha Parshall, na qual ocorre a correção do pH e aplicação de cloreto férrico para a coagulação. Após, a água coagulada segue para três câmaras de floculação em série, dotadas de agitador mecânico, que alimentam dois decantadores de alta taxa, que possuem placas laminares em seu interior. Os decantadores, por sua vez, alimentam oito filtros de fluxo descendente.

A ETA Bacuri possui junto às suas instalações, local próprio para armazenamento e preparo de produtos químicos, bem como laboratório de controle operacional.

Apesar das instalações físicas da ETA serem antigas, as mesmas encontram-se em plena condição de utilização, sendo necessário apenas alguns reparos na estrutura de certas unidades.

Ainda, de acordo com informações dos técnicos da Sabesp responsáveis pela operação da ETA Bacuri, a água do Reservatório do Bacuri (que represa água do córrego do Barreiro), de onde é captada a água bruta, frequentemente apresenta problemas com a proliferação de algas e aguapés. Este problema provavelmente está relacionado com o aporte de nutrientes oriundos do lançamento de esgotos nas áreas que margeiam a represa e o córrego do Barreiro, visto também, que as áreas de APP encontram-se bastante reduzidas. A presença de material orgânico, e por consequência, de algas e aguapés, são prejudiciais ao tratamento, pelo fato de que conferem elevada cor aparente à água, o que exige maior cuidado operacional.

Em relação ao tratamento dos efluentes gerados na ETA, atualmente o lodo retirado dos decantadores é armazenado na própria estação para posterior descarte

final. Existe também uma estrutura para recuperação da água de lavagem dos filtros, entretanto, a mesma encontra-se desativada atualmente.

Na figura abaixo, é possível observar, através da imagem de foto aérea, a localização da ETA Bacuri e o reservatório de onde a água bruta é captada.



Figura 03 - Imagem aérea com a localização da ETA Bacuri.

Fonte: Google Earth.

#### 3.3.1.4 Sistema de Produção ETA Aldeia da Serra

Este sistema de produção é responsável pelo abastecimento do loteamento fechado Aldeia da Serra, que ocupa uma área que abrange três municípios: Barueri, Itapevi e Santana de Parnaíba. A ETA Aldeia da Serra localiza-se em Barueri e suas instalações, apesar de antigas, estão em bom estado de conservação.

Cerca de 40% da produção da ETA é destinada para o abastecimento da população do loteamento residente no território de Santana de Parnaíba, sendo este sistema o único responsável pelo abastecimento da região.



A água bruta é captada no Lago Orion, localizado próximo a ETA, que possui capacidade nominal para tratar até 150 m<sup>3</sup>/h. A água bruta chega à estação através de uma tubulação com diâmetro aparentemente de 100 mm, e cai em uma caixa de chegada. O sistema de chegada da água bruta, chamado de Alabama, proporciona um baixo gradiente de velocidade de mistura rápida para a etapa de coagulação, que é feita com cloreto férrico.

A floculação é feita em floculador hidráulico de câmara única<sup>1</sup>, o que não permite estabelecer gradientes de velocidades decrescentes ao longo do escoamento<sup>2</sup>. Na sequência, a água segue para o decantador, do tipo convencional, de fluxo longitudinal.

A etapa de filtração é feita com auxílio de três filtros, sendo um destes uma unidade pré-fabricada, mais nova, implantada ao lado dos demais. Paralelamente à ETA encontra-se um tanque onde é armazenada a água de lavagem dos filtros, que é reaproveitada através do retorno ao início do processo.

Próximo ao reservatório de água de lavagem dos filtros encontra-se um tanque no qual é armazenado o lodo dos decantadores, que é removido periodicamente e encaminhado para disposição final.

A imagem aérea, a seguir, mostra a localização da ETA Aldeia da Serra, no município de Barueri, bem como, o Lago Orion, de onde é captada a água bruta.

---

<sup>1</sup> Este sistema de floculação também pode ser chamado de estágio único.

<sup>2</sup> As deficiências deste sistema, em suas etapas de coagulação e floculação podem comprometer o desempenho global do sistema de tratamento nos momentos mais críticos de qualidade da água bruta captada, característicos de períodos de chuva.



Figura 04 - Imagem aérea com a localização da ETA Aldeia da Serra.

Fonte: Google Earth.

### 3.3.2 Sistemas Produtores de Água que Exploram Mananciais Subterrâneos

O município de Santana de Parnaíba localiza-se em uma região considerada limitada no que diz respeito à exploração de mananciais subterrâneos para seu abastecimento. Isso se deve ao fato de que o Município situa-se em terrenos pertencentes ao Embasamento Cristalino que reúne uma dezena de tipos litológicos, constituindo um aquífero fissurado, e que por isto, condiciona a obtenção de água à existência de discontinuidades, tais como falhas, fraturas, fendas e fissuras na rocha, que por sua vez, permitam o acúmulo e a percolação de água.

O Município é servido pelo aquífero Pré-Cambriano, cuja vazão varia de 1 a 23 m<sup>3</sup>/h. A Cetesb possui um ponto de monitoramento deste aquífero dentro de



Santana de Parnaíba, instalado no poço P5 operado pela Sabesp e utilizado para abastecimento público. No relatório sobre a qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo (2007-2009) o referido ponto de monitoramento apresentou desconformidade apenas com o parâmetro Bactérias Heterotróficas.

Na UGRHI 6 – Alto Tietê, que abriga a Região Metropolitana de São Paulo, na qual Santana de Parnaíba está inserida, as águas subterrâneas são pouco utilizadas para abastecimento público, esse recurso é captado em alguns municípios apenas para complementar o volume de água distribuído à população. É o que ocorre também em Santana de Parnaíba, onde os poços representavam a fonte menos explorada para o abastecimento, e que estão sendo utilizados, em sua maioria, apenas como reserva estratégica, pois a região não é rica em mananciais subterrâneos, não sendo recomendada a perfuração de novos poços.

A SABESP utiliza-se de alguns poços profundos para complementar o abastecimento de água em algumas regiões com deficiências no macro-sistema de distribuição.

### 3.4 SISTEMA DE RESERVAÇÃO, ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

Atualmente o sistema de abastecimento de água atende praticamente 100% da área urbanizada do município de Santana de Parnaíba, por meio de cerca de 40.453 ligações domiciliares e comerciais. Na versão do PMSB de 2013/2014 o número de ligações era de 26.456, representando um aumento de 13.997.

A rede de distribuição ampliou de 458 km (PMSB 2013/2014) para uma extensão total 662 km e abrange duas zonas de pressão: zona Alta e zona Baixa na região do Centro. No PMSB original aproximadamente 30% das redes apresentava idade superior a 50 anos, 50% da rede tinha idade entre 20 a 50 anos e 20% inferior a 20 anos. Hoje temos aproximadamente 45% da rede com idade inferior a 20 anos, 34% entre 20 e 50 anos e 21% com idade superior a 50 anos.



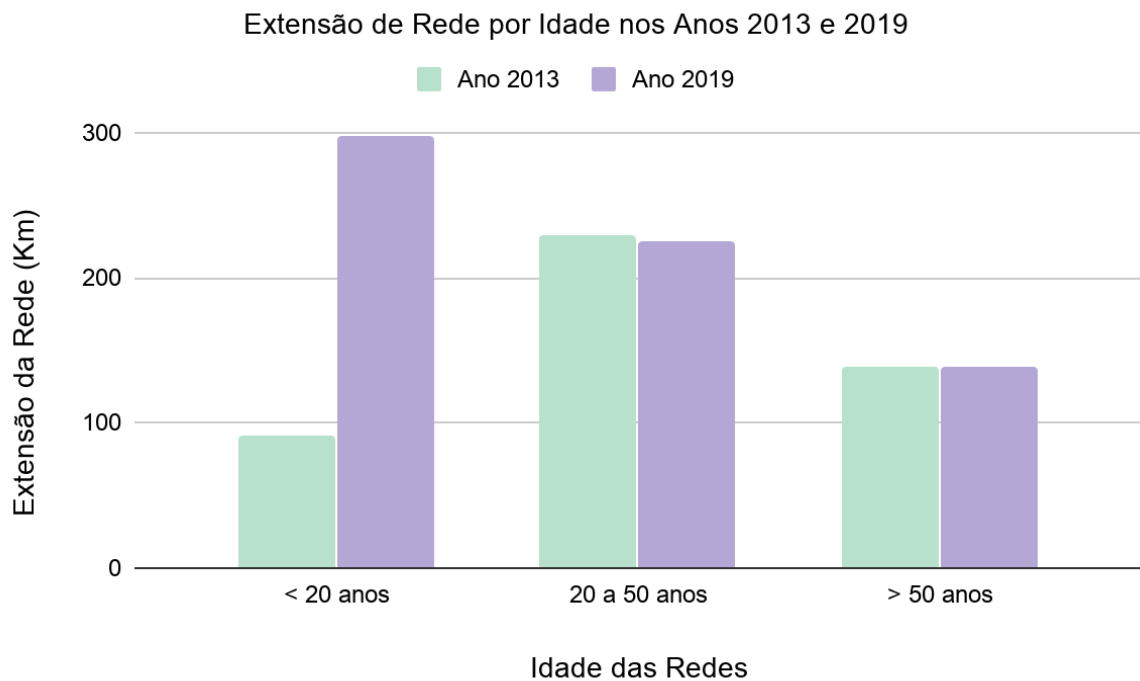


Figura 05 - Extensão de Rede por Idade nos anos 2013 e 2019.  
Fonte: PMSP, 2019.

Conforme descrito, as redes de distribuição cobrem apenas as áreas urbanizadas do Município, portanto, não se encontram totalmente interligadas. Além disso, a topografia acidentada do Município contribuiu para que o sistema atual se configure em Regiões de abastecimento isolados.

O Município apresenta relevo bastante irregular que torna o abastecimento complexo devido à grande variação piezométrica na rede, tornando necessária a utilização de *boosters* para o encaminhamento da água para as regiões mais altas, bem como de válvulas redutoras de pressão (VRP's), para controle da pressão nas regiões mais baixas. Atualmente existem instaladas cerca de 64 VRP's e 16 *boosters*.

O sistema de reservação e distribuição de água do município de Santana de Parnaíba conta atualmente com 35 reservatórios, enquanto no PMSB 2013/2014 eram 29, todos do tipo apoiado, que totalizam uma capacidade de reservação da ordem de 5.310 m<sup>3</sup>. Cabe ressaltar, que tais reservatórios pertencem aos sistemas de abastecimento de água isolados do Município. Já em relação ao Sistema



Integrado do SAM, o Município é abastecido pelos reservatórios Barueri-Centro e Barueri-Tamboré, localizados em Barueri.

Na sequência, encontra-se a relação dos reservatórios pertencentes aos sistemas de abastecimentos isolados do Município:

Tabela 07 - Relação de Reservatórios Existentes no Município de Santana de Parnaíba

	<b>RESERVATÓRIOS</b>	<b>ENDEREÇO</b>	<b>BAIRRO</b>
1	Alphaville R5	Est. Vuturusu	Col. Anhanguera
2	Res Apoiado - Centro de Apoio R1	Av. Alphaville	Alphaville
3	Res Apoiado - Centro de Apoio R1	Av. Alphaville	Alphaville
4	Res Apoiado - Centro de Apoio R2	Av. Alphaville	Alphaville
5	Res Apoiado - Cento e Vinte - Poço de Sucção	Est. Vau Novo	Cento e Vinte
6	Res Apoiado - R. dos Bandeirantes R1	R. Água Marinha	Alphaville
7	Res Apoiado - R. dos Bandeirantes R1	R. Cruzeiro do Sul	Chácara Solar II
8	Res Apoiado - R. dos Bandeirantes R2	R. Cruzeiro do Sul	Chácara Solar II
9	Res Apoiado - São Pedro R7 C1	R. do Caçã	Cid. São Pedro
10	Res Apoiado - São Pedro R7 C2	R.do Caçã	Cid. São Pedro
11	Res Semi Enterrado - Alphaville	Av. Altos de Alphaville	Alphaville
12	Res Apoiado - Fazendinha	R. Fortaleza	Jd. Represa
13	Res Apoiado - Gênesis I	Av. Gemimi	Gênesis
14	Res Apoiado - Gênesis II	Av. dos Jatobás	Gênesis
15	Res Apoiado - M <sup>a</sup> . Machado R1	R. M <sup>a</sup> . Machado	Jd. Bela Vista
16	Res Apoiado - M <sup>a</sup> . Machado R2	R. M <sup>a</sup> . Machado	Jd. Bela Vista
17	Res Apoiado - M <sup>a</sup> . Machado R3	R. M <sup>a</sup> . Machado	Jd. Bela Vista
18	Res Apoiado - New Ville R1	Est. Mal. Mascarenhas de Moraes	Jd. Bandeirantes
19	Res Apoiado - New Ville R2	Est. Mal. Mascarenhas de Moraes	Jd. Bandeirantes
20	Res Apoiado - Directv	Alameda Everest	Res. (Tamboré)
21	Res Apoiado - R1 -Jd. São Luíz	R. Prof. Edgar de Moraes	Jd. Deghi
22	Santana de Parnaíba R1	R. Inaldecio Correia Santana	Centro
23	Santana de Parnaíba R2	R. M <sup>a</sup> . Machado, s/n	Centro
24	Res Apoiado - Col. Anhanguera R1	R. Oswaldo Goeld s/nº	Col. Anhanguera
25	Res Apoiado - Col. Anhanguera R2	R. Oswaldo Goeld s/nº	Col. Anhanguera
26	Res Apoiado - Col. Anhanguera R3	R. Oswaldo Goeld s/nº	Col. Anhanguera



27	Res Apoiado - Col. Anhanguera R4	R. Oswaldo Goeld s/nº	Col. Anhanguera
28	Res Apoiado - Col. Anhanguera R5	R. Oswaldo Goeld s/nº	Col. Anhanguera
29	Res Apoiado - São Pedro R5 (Pulmão)	R. Conchas x Est. do Jaguari	Cid. São Pedro
30	Res Semi Enterrado - Matarazzo	Est. Ana Procópio de Moraes	VárzeaSouza
31	Res Semi Enterrado - R1 - Alpes	Est. dos Alpes	Jd. Deghi
32	Res Semi Enterrado - R2 - Alpes	Est. dos Alpes	Jd. Deghi
33	Res Semi Enterrado	Alameda Mantiqueira	Res. Oito
34	Re Itahyê	Av. Honório Alvares Penteado	Res. Itahyê
35	Res UP Town Housing	Av. Altos do Alphaville	Alphaville

Fonte: Sabesp MOI, Março, 2018.\* Dados de março/2018.

Conforme mencionado anteriormente, o sistema de reservação do Município é formado em sua maioria por reservatórios pequenos, com baixa capacidade de reservação, os quais foram implantados de forma a atender as demandas locais, à medida que o solo foi parcelado. A operação de muitos reservatórios pequenos faz com que os custos operacionais de manutenção se tornem mais elevados. Neste sentido, está sendo viabilizada a implantação de um novo reservatório de grande capacidade para atender o município de Santana de Parnaíba, denominado Gênesis.



## 4. PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO

Segundo o Ministério das Cidades (2011), a formulação dos prognósticos e de alternativas para a universalização dos serviços de saneamento, consiste na análise e seleção das alternativas de intervenção visando à melhoria das condições sanitárias em que vivem as populações urbanas e rurais. Tais alternativas terão por base as carências atuais de serviços públicos de saneamento básico.

Nessa etapa iremos dimensionar os recursos necessários aos investimentos para a realização das melhorias e intervenções propostas para os sistemas e os custos estimados com base nos parâmetros usuais das regiões, nas projeções populacionais e na ampliação dos serviços.

### 4.1 DEMANDAS PREVISTAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A estimativa das demandas para os sistemas de abastecimento de água de Santana de Parnaíba foi realizada com base nos resultados obtidos no estudo de crescimento populacional, apresentado de maneira detalhada no Caderno I deste PMSB, e que teve como horizonte de projeto o período compreendido a partir do ano de 2012 até 2042. O estudo de demandas é de extrema importância, pois irá nortear o desenvolvimento das etapas subsequentes.

### 4.2 CONSUMO PER CAPITA DE ÁGUA

Com base nos dados fornecidos pela Sabesp e constantes no Plano Integrado Regional do Município de Santana de Parnaíba (SABESP, 2019), foi possível obter os valores dos consumos unitários faturados para o Município. Tais valores foram calculados através da interpretação dos dados de consumo referentes ao mês de dezembro de 2018, para tal, foram considerados os seguintes parâmetros:

- Volume micromedido de água: 699.724 m<sup>3</sup>/mês;
- Economias ativas com água: 51.793 un/mês.



Desta maneira, a média global de consumo por economia, no referido período, ficou em torno de 13,51 m<sup>3</sup>/mês e o consumo *per capita* em aproximadamente 131 l/hab.dia, considerando-se que a média de moradores por domicílio é de 3,44 (IBGE, 2010). Cabe salientar que na determinação do consumo *per capita* não foi considerada a perda pela submedição.

#### 4.3 DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS

Conforme pode-se visualizar na Tabela 08, na versão original do PMSB (2013-2014), a projeção do índice de perdas para 2017 foi de 290,32 L/lig.dia e 207,12 L/lig.dia em 2042, estes índices foram informados pela Sabesp na ocasião. Comparando com os dados disponíveis na série histórica do Sistema de Informações sobre Saneamento - SNIS, o valor real registrado no índice de perdas em 2017 foi de 408,38 L/lig.dia, de acordo com a Tabela 09. Portanto, considerando os valores das duas tabelas em 2017, observa-se que o índice de perdas aumentou significativamente nos últimos anos, diferente do cenário que foi projetado na versão do plano original.

Nesse sentido, a Sabesp justificou, através de Nota Técnica enviada em 04/09/19 que o volume menor referente ao período inicial era consequência da crise hídrica, quando foram adotadas ações de redução de pressão, ajuste das demandas de consumo e programa de incentivo à redução de consumo. Com a menor quantidade de água no sistema, os índices de perdas diminuíram nesse período, resultando em índices menores de perda.

Atualmente, com a superação da crise hídrica, ocorreram mudanças no plano de pressões e aumento do tempo de abastecimento, ficando as redes de água mais tempo pressurizadas e com a tendência inicial de aumento das perdas reais, impactando nos indicadores de perdas.

A tabela foi atualizada dentro dos parâmetros vigentes utilizados para projeções de perdas até o fim do horizonte do plano, com base no último registro (dezembro/2018), conforme mostra a Tabela abaixo:



Tabela 08 - Projeção de perdas para o município de Santana de Parnaíba

Ano	IPDt (L/lig.dia)
2020	500
2024	480
2032	460
2040	440
2044	420
2048	400
2050	380

Sabesp, 2019

Este índice de perdas, superior ao que foi projetado no PMSB em 2013, indica a necessidade de implantação de ações para a redução e controle no sistema de abastecimento de água. O Município apresenta topografia bastante acidentada e por isso, há regiões submetidas a pressões muito elevadas, que pode ser considerada a maior causa de vazamentos (visíveis ou não) justificando o elevado nível de perda de água no sistema.

#### 4.4 VAZÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A seguir estão apresentados os parâmetros de projeto adotados para o cálculo das vazões de demanda de água para o sistema de abastecimento de Santana de Parnaíba, considerando o horizonte de projeto até o ano 2042:

- Coeficiente do dia de maior consumo (k1): 1,2;
- Coeficiente da hora de maior consumo (k2): 1,5;
- Per Capita (q) Alto/Médio Padrão: 250 l/hab.dia;
- Per Capita (q) Baixo Padrão: 150 l/hab.dia;
- Índice de perdas: conforme disposto na Tabela “Evolução das demandas para o Sistema de Abastecimento de Água de Santana de Parnaíba – Cenário PMSB”

Conforme parâmetros descritos acima, na versão original do PMSB (2013-2014), verifica-se que foram utilizados dois diferentes valores de consumo per capita para obtenção das demandas de projeto. Isto se torna justificável pelo fato de



que no município de Santana de Parnaíba encontram-se implantados diversos condomínios habitacionais cujas residências são de Alto/Médio Padrão e, portanto, representam um consumo de água superior em relação às demais habitações do Município. Isso permitiu trabalhar e obter valores de demandas de acordo com as características habitacionais de cada região, visto que, ainda, o planejamento do sistema deve ocorrer por setores de abastecimento. Desta maneira, os valores utilizados para projeção das demandas, em termos de consumo per capita médio, foram os seguintes:

- 2012: 183,2 l/hab.dia;
- 2017: 184,8 l/hab.dia;
- 2022: 185,9 l/hab.dia;
- 2027: 186,7 l/hab.dia;
- 2032: 187,2 l/hab.dia;
- 2037: 187,4 l/hab.dia;
- 2042: 187,5 l/hab.dia.

Para a determinação das vazões de projeto para o sistema de abastecimento de água de Santana de Parnaíba fez-se uso das seguintes equações:

- $Q_m = (Pop \cdot q) / 86.400$

Onde:

$Q_m$ : vazão média (l/s);

Pop: população de projeto (hab);

q: consumo de água per capita.

- $Q_d = Q_m \cdot K$

Onde:

$Q_d$ : vazão máxima diária (l/s);

$Q_m$ : vazão média (l/s);

$K_1$ : coeficiente do dia de maior consumo.



- $Q_h = Q_d \cdot K_2$

Onde:

$Q_h$ : vazão máxima horária (l/s);

$Q_d$ : vazão máxima diária (l/s);

$K_2$ : coeficiente da hora de maior consumo.

A vazão de perdas é determinada através da equação apresentada a seguir, sendo que, para o dimensionamento do sistema de abastecimento de água deve ser acrescida nas vazões médias, máxima diária e máxima horária:

- $Q_p = Q_m / ((1 - P) - Q_m)$

Onde:

$Q_p$ : vazão de perdas (l/s);

$Q_m$ : vazão média (l/s);

$P$ : índice de perdas (%).

Na sequência, apresentamos um resumo das demandas totais obtidas para o Município no decorrer do horizonte de projeto.

Tabela 09 - Evolução das demandas para o Sistema de Abastecimento de Água de Santana de Parnaíba – Cenário PMSB

ANO	2012*	2017*	2022	2027	2032	2037	2042
POP. (hab)	114.639	127.702	144.425	156.561	166.759	174.974	181.580
Q med (L/s)	243,08	273,14	310,75	338,31	361,31	379,52	394,05
Q max diária (L/s)	291,69	327,77	372,90	405,97	433,57	455,42	472,86
Q max horária (L/s)	437,54	491,65	559,35	608,96	650,36	683,13	709,30
Q perdas (L/s)	133,45	149,96	211,58	230,35	246,01	258,40	268,30
Q med + Q perdas (L/s)	376,53	423,10	522,33	568,66	607,32	637,92	662,36
Q maxd+Qperdas (L/s)	425,15	477,73	584,48	636,32	679,58	713,82	741,17

\*dados com base na estimativa de população prevista no PMSB (2013-2014)





Fonte: PMSB, 2013 e Sabesp, 2019

#### 4.5 ANÁLISE DO SISTEMA PRODUTOR DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE SANTANA DE PARNAÍBA

Na sequência, a Tabela “Potencial de Produção de Água do Município de Santana de Parnaíba” apresenta dados relativos à água que potencialmente pode ser produzida atualmente no município de Santana de Parnaíba. As informações referem-se apenas aos sistemas produtores que se localizam dentro do Município, com exceção da ETA Aldeia da Serra, que se encontra na divisa com Barueri, mas abastece os dois Municípios. Devido a isso o valor atribuído a ETA Aldeia da Serra se refere não a sua produção total e sim apenas a parte que é utilizada para abastecer Santana de Parnaíba.

Em relação ao manancial subterrâneo, os mesmos não serão mantidos como fonte de produção normal, sendo os poços existentes mantidos apenas para situações emergenciais.

É possível observar ainda, que os sistemas produtores do município de Santana de Parnaíba (mananciais superficiais) contabilizam juntos um potencial produtivo de aproximadamente 102 L/s, o que representa pouco menos de um terço da demanda atual do Município, conforme verificado no estudo de demandas apresentado no capítulo anterior. Os sistemas produtores locais complementam o Sistema Adutor Metropolitano (SAM).

Tabela 10 - Potencial de Produção de Água do Município de Santana de Parnaíba

Sistema de Produção	Manancial	Q (m <sup>3</sup> /h)	Q (L/s)
ETA Sede	Córrego Surú	140	38,9
ETA Bacuri	Córrego do Barreiro	180	50
ETA Aldeia da Serra*	Lago Orion	48,0*	13,3*
	TOTAL	368	102,2

\* Considerou-se para ETA Aldeia da Serra apenas a vazão que abastece Santana de Parnaíba.

Fonte: PIR – Sabesp (2011); Unidade de Negócios Oeste – MO (2013)



#### 4.6 PROPOSTA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Foram cogitadas na versão original do PMSB, duas alternativas para a ampliação do sistema de abastecimento de água de Santana de Parnaíba e melhoria de suas condições operacionais atuais, sendo eles: o Sistema São Lourenço e um novo sistema produtor local do município de Santana de Parnaíba, denominado sistema Santo André.

Em 2018 a Sabesp inseriu o Sistema Produtor São Lourenço ao SAM – Sistema Adutor Metropolitano para o atendimento da demanda até o final deste plano (2042) e nesta revisão, conseqüentemente a proposta é a de operação integrada do SAM, já em execução, aos sistemas locais, possibilitando que em caso de problemas no sistema de abastecimento principal, o SAM, ser possível manter o abastecimento do município através dos sistemas locais.

A proposta envolve intervenções e ampliações nas unidades de produção de água, bem como nas unidades formadoras do sistema de distribuição, ou seja, para o conjunto de reservatórios, adutoras e estações elevatórias. A concepção da proposta também contempla o estabelecimento de regiões de abastecimento.

Neste panorama, uma maior produção de água certamente leva a necessidade de um sistema de reservação mais complexo ou de maiores proporções, a fim de transportar e distribuir a água produzida para maiores distâncias sem que ocorra déficit ou interrupções no abastecimento devido à sobrecarga no sistema de adução.

Em contrapartida, a distribuição de sistemas produtores e de grandes centros de reservação pelo Município, com localização estratégica para o atendimento de regiões de maiores demandas, proporcionará uma otimização do sistema de adução.

Outro aspecto desta proposta é que, devido ao fato de Santana de Parnaíba atualmente, não dispor de recursos hídricos para abastecer de forma completa as demandas do Município, reforça a necessidade da importação de água de outros sistemas produtores, localizados fora do Município.



#### 4.6.1 Proposta de Regionalização do Sistema de Abastecimento de Água

Para o sistema de abastecimento de água do município de Santana de Parnaíba foi proposta a criação de quatro grandes regiões de abastecimento, delineados a partir da topografia e dos limites naturais existentes, como também, dos centros de reservação e sistemas de distribuição (existentes ou projetados). Na sequência é feita uma descrição detalhada de cada uma das referidas regiões de abastecimento.

As vazões descritas refletem o cenário de projeção demográfica previsto no PMSB original.

##### 4.6.1.1 Região de Abastecimento Centro

A região de abastecimento Centro, além da Sede do Município, compreende também a região do Jardim São Luís, Refúgio dos Bandeirantes, Cristal Park, Germanos, Sítio do Morro, Parque Santana e Jardim Isaura.

Conforme estudo de demanda, apresentado no PMSB (2013/2014) este setor seria responsável por uma demanda de cerca de 92,2 l/s, em termos de vazão máxima diária, mais a demanda oriunda das zonas industriais de 3,9l/s, totalizando para este setor 96,0 l/s. Para o ano de 2042 foi estimada uma demanda total de 123,9 l/s (34,38%), dos quais 18,4 l/s correspondem às zonas industriais.

No que se refere à produção atual de água dessa região Região, se resume a aproximadamente 39 L/s produzidos pela ETA Sede. A água produzida na ETA Sede é captada no Córrego do Surú, afluente do Ribeirão Santo André, e chega até a estação através de uma adutora de água bruta de 7 km de extensão e diâmetro de 200 mm. A ETA Sede conta ainda, na área da estação, com 3 reservatórios que totalizam uma capacidade de armazenamento de 380 m<sup>3</sup>. O restante da demanda do região Centro é atendido pelo Sistema Adutor Metropolitano (SAM), por meio do centro de reservação Barueri-Tamboré.

Atualmente, praticamente toda a área urbana desta região encontra-se atendida por redes de abastecimento. Em relação ao sistema de adução, o transporte da água proveniente do SAM é realizado através da adutora do Chade, que possui diâmetro de 300 mm e extensão aproximada de 9.315 m, sendo



responsável por distribuir água para suplementar as demandas da região central do Município, além do Parque Santana, Germano, Jardim Isaura e Refúgio dos Bandeirantes.

#### 4.6.1.2.Região de Abastecimento Tamboré

Esta região configura-se como o que demanda maior quantidade de água para seu abastecimento, pois diz respeito à região que concentra a maior parte dos condomínios e/ou loteamentos residenciais do município de Santana de Parnaíba, que em sua maioria são de alto padrão. Este fato faz com que a demanda de água para abastecer esta região seja elevada, pois o consumo *per capita* de água é superior a 250 l/hab.dia, considerando a média do Município de 131 l/hab.dia, o consumo nessa região é quase o dobro.

Além dos condomínios e/ou loteamentos residenciais Tamboré e Alphaville, esta região de abastecimento engloba ainda a região de Itahyê, Fazendinha, Cento e Vinte e Colinas da Anhanguera, sendo esta última uma área adensada e caracterizada por ocupação de padrão econômico.

De acordo com o estudo de demandas realizado, apresentado anteriormente a maior parte da água, em torno de 70% é proveniente do SAM, via reservatório Barueri-Tamboré, que é transportada até a região por uma adutora com diâmetro de 300 mm e também de adutora com diâmetro de 600mm. O restante da água consumida é produzida na ETA Bacuri, que opera com capacidade de 50,0 L/s. Já para o final do horizonte de projeto (2042) estima-se que a demanda da região sofra um aumento pouco superior a 35% e passe a ser de 234,4 L/s.

A região conta com 9 reservatórios de pequeno porte (a maioria de 650 m<sup>3</sup>), espalhados pela região dos condomínios e/ou loteamentos Alphaville e Tamboré e armazenam também a água proveniente da ETA Bacuri, juntos tais reservatórios totalizam uma capacidade de reservação de 3.320 m<sup>3</sup>. Além destes, a região conta ainda com outros 5 pequenos reservatórios na região de Colinas da Anhanguera (com capacidade de 50 e 100 m<sup>3</sup> cada), que totalizam uma capacidade de armazenamento de 400 m<sup>3</sup>.



#### 4.6.1.3. Região de Abastecimento Fazendinha

A Região de abastecimento Fazendinha envolve, dentre outros, a Fazendinha, Cento e Vinte, Parque dos Monteiro, Chácara Solar II (Buracão), Jardim Itapuã, Jardim Clementino, Vila Poupança e Cidade São Pedro, além do Chácara das Garças e Vau Novo.

A região de abastecimento Fazendinha necessitava em 2012 cerca de 119,9 L/s de água para seu abastecimento. Para o final do horizonte de projeto, em 2042, este montante passará a ser de 133,6 L/s, juntamente com 14,5 L/s referente à demanda da área industrial, o que totaliza 148,1 L/s necessários para abastecer a região no referido período, de acordo com o PSMB (2013-2014).

Esta região era originalmente abastecido parcialmente por poços, porém atualmente toda a demanda do Região provém do SAM (Reservatório Barueri-Tamboré).

Em relação à capacidade de armazenamento, a Região Fazendinha conta apenas com reservatórios de baixa capacidade, variando entre 50m<sup>3</sup> e 100m<sup>3</sup>, que se encontram, a sua maior parte, localizados próximos aos poços que estão desativados. Ao todo são 12 reservatórios que somam uma capacidade de armazenamento de 1.210m<sup>3</sup>.

#### 4.6.1.4. Região de Abastecimento Aldeia da Serra

Esta Região de abastecimento engloba a região de Santana de Parnaíba localizada no sudoeste do Município, composta pelo loteamento Aldeia da Serra, Capela Velha, Cururuquara e parte da região do Ingaí, no entorno de Aldeia da Serra.

Parte do abastecimento de água nessa Região ocorre atualmente pela ETA Aldeia da Serra, localizada no município de Barueri, que abastece o residencial Aldeia da Serra e cuja capacidade nominal é de 33,3 L/s, entretanto apenas 40%, o que corresponde a cerca de 14,0 L/s, é destinado ao abastecimento da parte do residencial localizada dentro dos limites de Santana de Parnaíba.

Conforme dados do PMSB (2013-2014), o bairro Cururuquara conta com uma área industrial que demanda cerca de 4,3 L/s de água para seu abastecimento.



Ainda conforme o plano, o restante do referido bairro, mais a região do Capela Velha, representam um consumo de aproximadamente 5,3 L/s, que provêm de poços particulares. A região do Cururuquara atualmente conta com abastecimento de água por caminhão-pipa, sendo, portanto, uma área que exige atenção prioritária em relação a este quesito.

#### **4.6.2. Sistemas Isolados**

A área do Município que compreende a bacia do Ribeirão Santo André, bem como a região da Serra do Voturuna, não foi incorporada junto a nenhuma das Regiões de abastecimento propostos, sendo assim, tal região contemplará sistemas isolados para seu abastecimento. Atualmente, esta área é ocupada principalmente por chácaras, ou residências com grandes lotes e de maneira geral, bastante afastadas umas das outras.

Além disso, trata-se de uma área de preservação de manancial, para a qual está prevista uma baixa ocupação populacional, conforme a Lei nº 3297/2013, promulgada pelo município de Santana de Parnaíba, que cria o território de gestão e proteção ambiental do Voturuna e do manancial Santo André, regulamentando e disciplinando os procedimentos administrativos para fins imobiliários e correlatos.

De acordo com o PMSB (2013-2014), no ano de 2012, a população estimada para esta região foi de cerca de 360 habitantes, que de acordo com o estudo populacional realizado passará a ser de apenas 655 habitantes no ano de 2042, o que demandará uma vazão em torno de 3,0 L/s de água para seu abastecimento.

Todos estes fatores tornam inviável a interligação desta região ao SAM ou a uma das demais Regiões de abastecimento propostos, sendo, portanto, mais indicado que o abastecimento seja realizado através de poços particulares.



## 5. PROPOSTA PARA GARANTIR A UNIVERSALIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA ATÉ 2042

O presente estudo consistiu em realizar uma análise do sistema de distribuição de água existente, composto por adutoras de água tratada, que transportam tanto a água proveniente do SAM, como também a que é produzida internamente no Município, sendo este sistema totalmente interligado para garantir na área atendível, a universalização do sistema de abastecimento de água no Município até 2042, podendo haver uma prorrogação do prazo na próxima revisão do PMSB, considerando a vigência do contrato de prestação de serviço em negociação com a Sabesp, com previsão de encerramento em 2049.

Na versão original do PMSB foi possível constatar que o sistema de adução existente atualmente no Município possuía capacidade para transportar água para atender a demanda das Regiões até o ano de 2020, sem a necessidade de intervenções no mesmo, pois em alguns poucos trechos mais críticos, já estavam previstas ampliações pela Sabesp.

Todas as obras previstas para atender as demandas até o ano de 2020 foram executadas:

- Reforço do anel primário que transporta água do reservatório Barueri-Tamboré para o Região de abastecimento Tamboré, em Santana de Parnaíba. Esta obra foi realizada na divisa com o município de Barueri, próximo ao Instituto Mackenzie. Trata-se de uma adutora com 3 km de extensão e diâmetro de 500mm, que irá beneficiar principalmente as regiões Alphaville, Tamboré, Cidade São Pedro e Fazendinha.
- Foram contempladas as Regiões de abastecimento Tamboré e Fazendinha com a implantação de uma estação elevatória de água tratada, em região próxima ao condomínio Alpha Sítio (*Booster* Fazendinha II), responsável por melhorar o aporte de água do SAM para as regiões Cento e Vinte, Fazendinha, Vila poupança e Cidade São Pedro. Também foi executado uma adutora de 300 mm de diâmetro para abastecer a região.



- Ainda para melhorar o aporte de água do SAM, a Sabesp executou a adutora do *booster* Chade até a ETA Sede beneficiando toda a região central do Município e permitiu o abastecimento da região do Cristal Park.

Para suprir as demandas de água do município de Santana de Parnaíba até o final do horizonte de projeto (2042) foi implantado o Sistema Produtor São Lourenço (SPSL), projeto executado pela Sabesp, que permite ampliar a oferta de água para cerca de 2,2 milhão de pessoas que vivem na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), na qual se inclui a população de Santana de Parnaíba. A previsão é de que tal população chegue a 1,7 milhões em 2025.

O SPSL é responsável pelo suprimento de água de 13 Regiões de abastecimento em 7 municípios da zona oeste da RMSP, que hoje são abastecidos pelos Sistemas Produtores Alto Cotia, Baixo Cotia, Guarapiranga e Cantareira. A estimativa é de que o SPSL seja capaz de atender o crescimento previsto das demandas da região até 2049.

Para a sua implantação foram necessárias algumas intervenções no sistema de abastecimento de água existente em Santana de Parnaíba, principalmente no que se refere à adução e reservação, de maneira a garantir a universalização do abastecimento no Município, bem como promover a delimitação de Regiões de abastecimento.

## 5.1 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA

Conforme informações fornecidas pela Sabesp, o abastecimento de água no Município a partir do Sistema Produtor São Lourenço será feito pela sub-adutora Gênesis/Santana de Parnaíba, referente a um trecho que deriva da alça principal do Sistema São Lourenço e interliga ao reservatório Gênesis. Esse trecho será implantado dentro dos limites do Região de abastecimento Tamboré, passando junto ao condomínio residencial Gênesis, em Santana de Parnaíba. A referida adutora está em extensão, com aproximadamente 10,1 km em diâmetro de 900 mm de aço.

Pelo fato de se tratar de uma adutora de grande porte, a mesma possui capacidade para transportar toda a água demandada pelo Município até o final do horizonte de projeto, que de acordo com o estudo de demandas realizado no PMSB





(2013/2014), será de 540,6 L/s em 2042, isto sem considerar a produção atual interna do município, que é estimada em torno de 184,1 L/s. Portanto, supõe-se que o Sistema São Lourenço, cuja produção total esperada é de quase 5,0 m<sup>3</sup>/s, possua capacidade para aportar toda a água demandada por Santana de Parnaíba dentro dos próximos 30 anos.

No entanto, como a subadutora Gênesis/Santana de Parnaíba será implantada na margem direita do Rio Tietê, onde se localizam os Regiões de abastecimento Tamboré e Fazendinha, será necessária a transferência de água para a margem esquerda do Rio Tietê, para o Região de abastecimento Centro, que por si só apresenta a previsão de uma demanda de quase 80,0 L/s em 2042, isto considerando que os poços e a ETA Sede continuem operando e produzindo os atuais 47 L/s de água.

A realização desta transferência de água para o Região Centro deverá ser feita através de uma adutora que transportará água do reservatório Gênesis até esta Região. Tal adutora encontra-se em execução, trata-se da chamada adutora Fazendinha, cujo diâmetro projetado é de 400 mm e a extensão total aproximada é de 6,2 km. A maior parte do traçado da adutora percorrerá a Estrada de Ipanema. Está obra já está parcialmente executada, onde foi implantado 3,5Km de rede que já está em operação, o trecho faltante está previsto para finalizar até o ano de 2022.

A adutora Fazendinha foi projetada inicialmente pela Sabesp para levar água da Sede para complementar o abastecimento dos bairros Fazendinha, Parque 120 e Vila Poupança. Deste modo, foi projetada uma interligação dessa adutora a outra existente, de diâmetro 300 mm e que transporta água oriunda do reservatório Tamboré, em Barueri, para os bairros localizados na região do Fazendinha. Entretanto, após a implantação do Reservatório Gênesis do Sistema São Lourenço no Município, previsto para 2025, propõe-se neste PMSB, que esta adutora seja interligada ao reservatório Gênesis e desta maneira possa ser utilizada como uma interligação com capacidade para operar de maneira reversível, ou seja, tanto para encaminhar água do reservatório Gênesis para suprir a Região Centro, como também, para enviar possíveis sobras de água da Região Centro para o reservatório Gênesis e assim atender os Regiões Tamboré e Fazendinha.



Além dessas obras, está em fase de execução a integração das Regiões de abastecimento Aldeia da Serra com o sistema SAM, com mais de 7 km de adutoras de 300mm e 2 estações de bombeamento.

Esta região diz respeito não apenas à Aldeia da Serra, como também ao Cururuquara, Capela Velha e uma porção da região do Ingaí. Em nível de planejamento, esta Região foi subdividida em duas sub-regiões, uma diz respeito apenas à região da Aldeia da Serra e a outra ao restante. A sub-região ao qual pertence a Aldeia da Serra é abastecido pela ETA Aldeia da Serra, localizada no município de Barueri, mas que atende os dois municípios. Esta subdivisão foi proposta pelo fato de que a ETA possui capacidade para atender a Aldeia da Serra não apenas até o ano de 2020, mas até o final do horizonte de projeto, em 2042.

De acordo com o PMSB (2013/2014), a vazão destinada ao bairro localizado dentro dos limites de Santana de Parnaíba é de cerca de 14,0 L/s, sendo a demanda atual deste sub-região estimada em torno de 17,7 L/s, que se mantém praticamente a mesma (17,4 L/s) até 2042. Tal fato se justifica pelo bairro se tratar de uma área com a população praticamente saturada, bem como, pela expectativa de diminuição das perdas no sistema oriunda do investimento previstos para o controle de perdas.

O restante da demanda desta região refere-se às regiões do Cururuquara (que inclui ainda a área industrial localizada junto ao referido bairro), Capela Velha e uma porção da região do Ingaí, que juntas necessitarão de cerca de 11,2 L/s de água em 2020 e 13,3 L/s em 2042 para seu abastecimento. Por se tratarem de regiões mais afastadas, a interligação com outros sistemas implantados no município, como o SAM, torna-se bastante complexa. O abastecimento desta região depende da realização, por parte da Sabesp, ou de quem suceder esta empresa, de estudos específicos para avaliar a melhor alternativa, tendo em vista que o Cururuquara configura-se como uma região prioritária para atendimento pelo sistema público de abastecimento de água. Esta região atualmente é abastecida por meio de caminhão-pipa.

Quanto ao restante do sistema adutor existente no Município, foi possível verificar que as mesmas possuem capacidade para atender o Município após a



implantação do Sistema São Lourenço, sem a necessidade de ampliações até o final do horizonte de projeto, em 2042.

## 5.2 SISTEMA DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA TRATADA

Tendo em vista que as Regiões não possuem autonomia de reservação no horizonte do plano, sendo assim, a Sabesp apresenta a proposta da implantação de um reservatório de grande porte, denominado Gênese, com capacidade inicial de 5.000 m<sup>3</sup>, o qual suporta o atendimento do Município não só até o final do horizonte do plano (2042), mas até 2049. Atualmente, estão aguardando liberação fundiária para prosseguir com a respectiva implantação, com previsão para finalização em 2025.

Cabe ressaltar que a reservação atual está no município de Barueri, nos centros de reservação Barueri Centro e Tamboré.

Tabela 11 - Situação do sistema de reservação nas regiões de abastecimento propostas

Setores	Reservatório	Tipo	V. Disponível (m³)	Qmáx Diária (L/s) 2020	Qmáx Diária (L/s) 2042	V. Necessário (m³) 2020	V. Necessário (m³) 2042	Déficit/ Sobra (m³) 2020	Déficit/ Sobra (m³) 2042	
Centro	SAP R1	Apoiado	130							
	SAP R2	Apoiado	150	380	103,6	123,9	2984	3568	-2604	-3188
	SAP R3	Apoiado	100							
Tambore	Bacuri R1	Apoiado	650							
	Bacuri R2	Apoiado	650							
	Bacuri R3	Apoiado	650							
	Bacuri R4	Apoiado	650							
	Bacuri R5	Apoiado	250							
	Bacuri R6	Apoiado	170							
	Bacuri R7	Apoiado	200	3720	198,4	234,4	5714	6751	-1994	-3031
	Bacuri R8	Apoiado	100							
	C. Ananguera R1	Apoiado	50							
	C. Ananguera R2	Apoiado	50							
	C. Ananguera R3	Apoiado	100							
	C. Ananguera R4	Apoiado	100							
	C. Ananguera R5	Apoiado	100							
	Fazendinha	Cento e Vinte - Poço	Apoiado	50						
		Cento e Vinte R1	Apoiado	100						
Fazendinha R1		Apoiado	50							
Fazendinha R2		Apoiado	50							
Jd. São Luiz		Apoiado	300							
Mª Machado R1		Apoiado	100	1210	126,6	149	3646	4291	-2436	-3081
Mª Machado R2		Apoiado	100							
Mª Machado R3		Apoiado	100							
São Pedro R2-R6		Apoiado	80							
São Pedro R4-R7		Apoiado	80							
São Pedro R5		Apoiado	100							
São Pedro R6		Apoiado	100							
Aldeia da Serra	-	-	-	-	29	30,5	789	878	-789	-878

Fonte: Sabesp, 2019

### 5.3 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DAS MELHORIAS PROPOSTAS

O estudo desenvolvido teve como objetivo estimar os custos referentes à implantação das melhorias propostas para o sistema de abastecimento de água de Santana de Parnaíba, ao longo de todo o horizonte de plano, de maneira a garantir a universalização deste serviço no Município. Estes custos basearam-se na versão original do PMSB, tendo sido reajustados e alguns itens suprimidos em função de já terem sido implantados.



Estes custos de implantação são pontuais, incidindo no início do horizonte de estudo e distribuídos ao longo de todo o período de projeto conforme a previsão de implantação das obras ou melhorias.

Cabe observar, que os investimentos apresentados neste PMSB incorporam o plano de obras e investimentos elaborado pela Sabesp para o município de Santana de Parnaíba, e que continham os investimentos previstos pela empresa no sistema de abastecimento de água para o período de 2019 a 2021. Algumas das obras previstas na versão original do PMSB não foram feitas até hoje e seus respectivos valores foram mantidos e atualizados nesta revisão.

A tabela a seguir, apresenta os custos comuns estimados para o sistema de abastecimento de água de Santana de Parnaíba e na sequência, a Tabela 13 mostra o resumo dos custos de implantação das alternativas propostas.

Tabela 12 - Sistema Abastecimento de Água

Item	Sistema Integrado (Produção / Adução / Reservação)	Expansão do Sistema de Distribuição (redes e ligações)	Tratamento Avançado	Renovação de Ativos	Controle e Redução de Perdas	Sistema Isolado	TOTAL Água
2019	1.359	1.313	0	156	776	1.500	5.105
2020	690	1.321	0	219	734	0	2.964
2021	865	1.342	0	333	799	0	3.339
2022	948	1.349	0	417	764	190	3.668
2023	999	1.329	0	411	766	200	3.705
2024	895	1.356	118	463	703	200	3.735
2025	951	1.307	91	568	744	200	3.861
2026	553	990	0	1.204	1.538	0	4.285
2027	500	1.107	0	1.210	1.055	0	3.872
2028	0	844	0	1.115	1.071	0	3.030
2029	152	1.128	27	1.118	1.087	0	3.513
2030	252	723	370	1.052	1.103	0	3.500
2031	0	640	0	615	992	0	2.247
2032	0	651	0	572	1.004	0	2.227
2033	0	662	0	574	1.015	0	2.251



2034	0	673	0	577	1.053	0	2.303
2035	0	616	0	151	1.065	0	1.831
2036	0	562	0	111	1.048	0	1.720
2037	0	569	0	111	958	0	1.639
2038	0	551	0	112	968	0	1.631
2039	0	584	0	113	978	0	1.674
2040	0	400	0	113	987	0	1.501
2041	0	358	0	61	997	0	1.416
2042	0	362	0	61	1.005	0	1.429

Tabela 13 - Resumo dos Custos Comuns para Sistema de Abastecimento de Água

ANO	Redes (R\$)	Adutoras e Reservatórios (R\$)	Ligações (R\$)	Hidrômetros (R\$)	Implantação Setorização (R\$)	Estudos, Projetos, Licenças e Licitações de Obras (R\$)	Plano de Investimentos SABESP (R\$/ano)	TOTAL Custos Comuns (R\$)
2018	1.428.248,10	3.155.000,00	473.999,60	263.856,80	625.000,00	297.305,20	33.625.000,00	39.868.409,70
2019	1.338.368,40	0,00	456.975,40	259.691,10	625.000,00	134.001,70	34.356.250,00	37.170.286,70
2020	1.248.782,30	0,00	439.779,90	285.001,00	625.000,00	129.928,20	29.295.000,00	32.023.491,30
2021	1.159.496,00	1.745.000,00	422.411,30	278.000,90	625.000,00	211.495,40	15.593.975,00	20.035.378,60
2022	1.070.516,20	0,00	404.867,80	272.072,30	0,00	87.400,40	-	1.835.407,40
2023	981.849,40	0,00	387.147,70	267.072,30	0,00	81.803,50	-	1.717.872,90
2024	893.502,40	0,00	369.249,20	261.237,20	0,00	76.199,40	-	1.600.188,20
2025	805.481,90	0,00	351.170,50	191.041,90	0,00	67.384,70	-	1.415.078,90
2026	717.794,80	0,00	332.909,80	182.449,30	0,00	61.657,70	-	1.294.811,50
2027	630.448,20	0,00	314.465,20	173.770,10	0,00	55.934,20	-	1.174.617,70
2028	543.449,20	0,00	295.835,00	165.003,60	0,00	50.214,40	-	1.054.502,20
2029	456.805,00	0,00	277.017,20	156.148,90	0,00	44.498,60	-	934.469,70
2030	370.523,00	0,00	258.009,90	147.205,00	0,00	38.786,90	-	814.524,80
2031	284.610,70	0,00	238.811,30	138.171,00	0,00	33.079,70	-	694.672,70
2032	199.075,50	0,00	219.419,40	129.046,20	0,00	27.377,10	-	574.918,20
2033	113.925,20	0,00	199.832,30	119.829,40	0,00	21.679,30	-	455.266,30
2034	29.167,70	0,00	180.048,00	110.519,90	0,00	15.986,80	-	335.722,30
2035	18.800,00	0,00	160.064,50	101.116,60	0,00	13.999,10	-	293.980,20
2036	18.800,00	0,00	139.879,90	91.618,60	0,00	12.514,90	-	262.813,40
2037	18.800,00	0,00	119.492,00	82.025,10	0,00	11.015,90	-	231.332,90
2038	18.800,00	0,00	98.898,80	72.334,90	0,00	9.501,70	-	199.535,40
2039	18.800,00	0,00	78.098,40	62.547,20	0,00	7.972,30	-	167.417,90
2040	18.800,00	0,00	38.083,90	48.010,60	0,00	5.244,70	-	110.139,20
2041	18.800,00	0,00	36.393,20	42.804,00	0,00	4.899,90	-	102.897,00
2042	18.800,00	0,00	32.910,60	37.110,60	0,00	4.441,10	-	93.262,30
TOTAL	12.422.444,00	4.900.000,00	6.325.770,80	3.938.235,30	2.500.000,00	1.504.322,50	112.870.225,00	144.460.997,60



## 6. OBJETIVOS E METAS

Para a definição dos objetivos e metas foram levados em conta os planos plurianuais e outros planos governamentais correlatos, como também às políticas públicas para a área de saneamento, recursos hídricos, proteção do meio ambiente e proteção e promoção da saúde.

A definição dos indicadores de desempenho e metas do PMSB para o abastecimento de água no Município foram construídos a partir da análise da versão inicial do PMSB (2013/2014) incorporando a negociação com a Sabesp para renovação do contrato de prestação de serviço de água e esgoto no município, resultando no Quadro 01 abaixo:

Proposta Indicadores de Desempenho e Metas para Novo Contrato de Santana de Parnaíba			(09/05/2019)		
			2020	2025	2030 - 2042
ICA	Índice de Cobertura de Água (%)	Meta	98	98	98
		Realizado			
		Realizado em dez/2018: 98%			
IPDt	Controle de Perdas (L/ramal X dia)	Meta	500	450	400
		Realizado			
		Realizado em dez/2018: 486			
ICE	Índice de Cobertura de Esgoto (%)	Meta	45	60	95
		Realizado			
		Realizado em dez/2018: 44%			
IEC	Índice de Economias Conectadas ao Tratamento de Esgoto (%)	Meta	26	45	95
		Realizado			
		Realizado em dez/2018: 25,5%			



## 7. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

São apresentados neste item os Programas, Projetos e Ações que permitirão atingir os objetivos e às metas definidas anteriormente.

O programa proposto busca sistematizar as atividades de operação, ampliação e modernização da infraestrutura Regional e a gestão integrada político-institucional e financeira do PMSB. Ainda, verifica a legalidade dos sistemas implantados, especialmente em termos de licenciamento ambiental e atendimento à legislação de recursos hídricos, entre outras, de modo a garantir o funcionamento em consonância com a lei.

Foram previstas ações de curto, médio e longo prazo, sendo assim, admitiu-se soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais. Entretanto, tais previsões por si só não asseguram a eficácia do PMSB de Santana de Parnaíba, pois necessitam de medidas de implementação, desenvolvimento de projetos e ações efetivas preconizadas neste Plano.

Vale ressaltar, no entanto, que no que tange ao desenvolvimento dos projetos e das ações propostas para os sistemas de abastecimento de água de Santana de Parnaíba, o presente PMSB não fará indicação a quem caberá a incumbência de executá-las, visto que tais sistemas no município são operados por uma empresa (Sabesp). Neste caso, portanto, deverá o poder público municipal, juntamente com a prestadora de serviços decidir quem se responsabilizará por cada uma das ações a serem executadas.

De acordo com as diretrizes, os objetivos e as metas propostas para o sistema de abastecimento de água apresentadas no item anterior, são listadas na sequência os programas, projetos e as ações que permitirão o seu cumprimento.

### 7.1. AÇÕES IMEDIATAS E PRIORITÁRIAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As ações classificadas como imediatas para o sistema de abastecimento de água de Santana de Parnaíba são aquelas que apresentam urgência de implantação para suprir as demandas atuais e futura, principalmente no que tange ao





atendimento da população, impactando desta maneira, na qualidade de vida da mesma.

Já as ações prioritárias devem ser tomadas após ou ao mesmo tempo das ações imediatas, pois estas implicam em formalizar as ações imediatas com a elaboração de metodologias de trabalho e elaboração de planos de ação para mitigação de falhas no sistema e evitar que problemas já solucionados ocorram novamente. Deste modo, as ações prioritárias também devem ser tomadas em curto prazo, para que seja possível mitigar os problemas mais simples e servir de base para implantação de medidas mais efetivas e profundas, de forma a corrigir as falhas mais graves e sistemáticas que ocorrem no sistema de abastecimento de água do município.

De acordo com o disposto para o caso do sistema de abastecimento de água, todas as ações indicadas neste PMSB como de curto prazo (até 4 anos), assumem também o caráter de ações imediatas e prioritárias.

A tabela a seguir, apresenta os programas, bem como, os projetos e as ações de curto, médio e longo prazo, necessários para atingir os objetivos e as metas propostos para o sistema de abastecimento de água de Santana de Parnaíba:

Tabela 14 - Programas, Projetos e Ações para o Sistema de Abastecimento de Água

PROGRAMAS	PROJETOS E AÇÕES		
	Curto Prazo – 2019 - 2022 (Imediata / Prioritária)	Médio Prazo - 2023 - 2027	Longo Prazo - 2028 - 2042
Universalização do serviço de abastecimento de água no município	Implantar sistema público de abastecimento de água no bairro Cururuquara		
	Reforçar o aporte de água do SAM para complementar o suprimento das demandas até a ampliação do sistema de abastecimento; Executar as obras físicas referentes a implantação para ampliação do sistema de abastecimento através de interligação com o Sistema produtor São Lourenço: implantação da adutora Gênesis/Santana de Parnaíba, com 10,1 km de extensão e diâmetro de 800 mm e do reservatório Gênesis com capacidade para 10.000 m <sup>3</sup> .		Manter o aporte de água do SAM para complementação das demandas
	Manter programa de ampliação e substituição de parte das redes de distribuição, ligações e hidrômetros.		



Setorização do Sistema de Abastecimento de Água	Realizar todas as obras físicas de delimitação dos setores de abastecimento: instalação de registros, macromedidores, VRRP's e CAP's	Manter o sistema de abastecimento subdividido em setores	
Tratamento de lodo e reaproveitamento da água de limpeza dos filtros das ETA's	Implantar sistema de tratamento de lodo gerado nos decantadores e recirculação das águas utilizadas no processo de limpeza dos filtros em todas as ETA's	Manter o sistema de tratamento de lodo e reaproveitamento das águas de limpeza dos filtros para todas ETAs	
Redução de perdas no sistema de abastecimento de água	Manutenção do Plano de Redução de Perdas, até atingir índice de 27% principalmente através de: - Identificação dos potenciais pontos com ocorrência de perdas em todo o sistema de abastecimento; - Identificar as principais causas das perdas corrigindo os pontos com maior vazão desperdiçada; - Implantar macro e micro medidores para verificação de vazões; - Intensificar ações para conter ligações clandestinas, fraudes e instalações de hidrômetros adequados ao consumo.	Corrigir os pontos com vazões significativas desperdiçadas, até atingir a meta estipulada de redução de perdas de 24%	Corrigir os pontos com vazões significativas desperdiçadas, até atingir a meta estipulada de redução de perdas de 21,44%
Utilização eficiente e racional da água	Estabelecer Programas de Educação Ambiental, não apenas para a população em geral, como também para os setores industrial e rural, a respeito das alternativas de uso racional da água; Desenvolver e implantar Programa de Educação Ambiental visando ao uso consciente da água e à diminuição de desperdício nos diversos setores (doméstico, industrial, rural, etc.).		
Monitoramento de sistemas particulares de abastecimento	- Identificar os sistemas particulares de abastecimento; - Monitorar sistemas com potencial influência nos sistemas públicos de abastecimento; - Fornecer diretrizes técnicas coerentes com este Plano Diretor para evitar potenciais influências negativas; - Criar e implantar sistema de assistência para monitorar a qualidade da água de soluções individuais, inclusive na área rural, e dar orientação técnica quanto à construção de poços, adotando medidas de proteção sanitária.		
Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos	- Verificar, através de estudos detalhados, a disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento de Santana de Parnaíba; - Realizar estudos técnicos necessários para regularização das Portarias de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos e protocolar as solicitações junto ao órgão ambiental competente (DAEE).	Desenvolver estudos complementares para manutenção das Portarias de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos	
Diretrizes para	Desenvolver estudos necessários para fornecer diretrizes técnicas para novos		



novos empreendimentos	empreendimentos a fim de evitar impactos negativos decorrentes do aumento não previsto da demanda
Monitoramento da qualidade das águas	Monitorar a qualidade dos mananciais de abastecimento, reduzindo o risco de contaminação; Monitorar a qualidade da água tratada distribuída conforme parâmetros dispostos na Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011; Ampliar programa de monitoramento da qualidade da água superficial e subterrânea por meio de pontos de amostragem, com o propósito de acionar medida alternativa para abastecimento e promover ação conjunta (Órgãos Municipais de Saúde e Meio Ambiente), para controle de poluição hídrica.
Comunicação e participação social	Sensibilizar a população para os problemas da cidade e suas possíveis soluções; Aperfeiçoar canais de comunicação entre a população e a prestadora de serviços; Realizar reuniões com a população para acompanhamento da implantação do PMSB (e de suas revisões) e eventuais necessidades de atualizações e fornecer a oportunidade de manifestação sobre as prioridades eleitas pelo Poder Público; Realizar ao menos uma reunião anual para acompanhamento da implantação do PMSB (e de suas revisões) e necessidades de atualizações e modificações.

## 7.2 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES

Uma vez definidas as ações necessárias para atingir os objetivos e as metas propostos para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Santana de Parnaíba, é de fundamental importância realizar a programação destas ações, ou seja, a distribuição das mesmas de forma temporal.

Esta programação deve ser detalhada com a elaboração de cronogramas durante o desenvolvimento das mesmas.

## 7.3 PLANO DE INVESTIMENTOS DAS AÇÕES PROGRAMADAS

O plano de investimentos das ações previstas no PMSB (2013/2014) apresentada uma previsão de R\$ 144.460.997,00 de investimento, dividido em três etapas (curto, médio e longo prazo), sendo R\$ 129.097.566,40 - até 2022, R\$ 6.568.547,50 - até 2027 e R\$ 8.794.883,70.

Parte dos valores previstos para o período inicial já foram aportados, portanto foram subtraídos do montante ainda a ser investido para o mesmo período.



Já os valores previstos para os outros dois períodos aumentaram conforme tabela abaixo, que apresenta uma síntese do planejamento dos investimentos para os sistemas de abastecimento de água.

Tabela 15 - Resumo dos Investimentos nas Ações Propostas 2019

SISTEMAS	PRAZOS			Total Geral
	Imediato/Cu rto 2022	Médio – 2027	Longo - 2042	
Abastecimento de Água (x1.000)	21.273,00	8.157,00	31.911,00	61.341,00
Esgotamento Sanitário (x1.000)	96.088,00	90.354,00	142.003,00	328.445,00
Total Geral	117.361,00	98.511,00	173.914,00	389.786,00

#### 7.4 FINANCIAMENTO PARA IMPLANTAÇÃO DAS MELHORIAS PROPOSTAS

Em relação à fonte dos recursos necessários para financiamento das ações previstas, sabe-se que até o ano de 2017, estava em vigência o contrato com a Sabesp para prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município, cabendo à mesma a responsabilidade de implantar as ações previstas. Após este período, o contrato se manteve entre prefeitura e a Sabesp, conforme previsão contratual com limitações para investimentos e atualmente a negociação em trâmite garante a compromisso da Sabesp em viabilizar fontes de recurso para a realização dos investimentos previstos no PMSB. Podendo ser adquirido junto às seguintes fontes: recursos estaduais, recursos federais e recursos internacionais, tais como, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) e Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), entre outros.

#### 7.5 DEFINIÇÕES DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações para emergências e contingências contemplam medidas e procedimentos a serem adotados, previstos e programados com relação ao controle ou combate a uma ocorrência anormal que possa provocar sérios danos à



população, ao meio ambiente e aos bens patrimoniais. Medidas de contingência focam na prevenção e as de emergência objetivam programar as ações no caso de ocorrência de um acidente. Desde modo, as ações para emergência e contingência são abordadas conjuntamente, pois ambas referem-se à uma situação atípica.

Durante a operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas por meio do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar a ocorrência de acidentes e interrupções na prestação dos serviços.

Caso ocorram situações atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle e qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras. A disponibilidade destas estruturas permitirá que os sistemas de saneamento não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

No caso do município de Santana de Parnaíba, a Sabesp possui Plano de Contingência específico para atendimento de todos os municípios pertencentes à Diretoria Metropolitana, no qual Santana de Parnaíba se insere. O referido Plano abrange:

- Plano de Contingência da Produção e Adução de Água;
- Plano de Contingência da Distribuição de Água;

Embora, conforme informado pela Sabesp, o seu Plano de Contingência abranja o município de Santana de Parnaíba, são apresentadas a seguir, algumas considerações específicas a respeito de ações para emergência e contingência para os sistemas de abastecimento de água.

Vale observar que o sistema de abastecimento de água de Santana de Parnaíba encontra-se praticamente todo interligado, pois mesmo as regiões abastecidas por mananciais próprios contam com interligações para recebimento de água do SAM, tornando possível manobras de transferência de água para todas as regiões do município em caso de emergência.

Entretanto, é igualmente importante a elaboração de projetos para implantar/manter um sistema de captação e tratamento de água para consumo humano como meio alternativo de abastecimento no caso de pane no sistema convencional em situações emergenciais.

A seguir, são apresentados os principais tipos de ocorrências que podem afetar sistemas de abastecimento de água, as possíveis origens e as ações a serem tomadas:

Tabela 16 - Ações para Emergência e Contingência referentes ao Abastecimento de Água

Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Falta de Água Generalizada	- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletrônicos e estruturas; - Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água; Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água; Qualidade inadequada da água dos mananciais; Ações de vandalismo.	- Comunicar a população, instituições, autoridades, Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgão de controle ambiental; - Reparar as instalações danificadas e realizar a troca de equipamentos; - Implementar ações do PAE Cloro; - Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios; - Comunicar a concessionária de energia elétrica; - Implementar rodízio de abastecimento; - Abastecer a área afetada com auxílio de caminhões tanque/pipa; - Comunicar a prestadora de serviços para que acione socorro e ative captação em fonte alternativa de água.
	- Movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água.	- Comunicar a Secretaria Municipal de Obras e os Órgãos Ambientais competentes.
Falta de Água Parcial ou Localizada	- Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem.	- Promover o controle e o racionamento da água disponível nos reservatórios; - Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas afetadas com caminhão pipa/tanque; - Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população afetada pela falta de água localizada.



- Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	- Comunicar a prestadora dos serviços para que acione socorro e busque fonte alternativa de água; - Comunicar a concessionária de energia elétrica.
- Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de abastecimento.	- Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água; - Promover o controle e o racionamento de água disponível em reservatórios; - Transferir água entre os setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.
- Danificação de equipamentos nas estações elevatórias de água tratada.	- Executar reparos das estruturas danificadas; - Comunicar a prestadora de serviços para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
- Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.	- Executar reparos das estruturas danificadas; - Comunicar a prestadora de serviços para que acione socorro e busque fonte alternativa de água; - Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população afetada pela falta de água localizada; - Promover abastecimento da área atingida com caminhões pipa/tanque.
- Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.	- Comunicar a prestadora de serviços para que acione socorro e busque fonte alternativa de água; - Executar reparos das instalações danificadas; - Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada; - Promover abastecimento da área afetada com caminhões pipa/tanque.
- Ações de vandalismo.	- Executar reparos das instalações danificadas; - Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada;



		<ul style="list-style-type: none"><li>- Promover abastecimento da área afetada com caminhões pipa/tanque.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Problemas mecânicos e hidráulicos na captação e de qualidade da água dos mananciais.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implantar e executar serviço permanente de manutenção e monitoramento do sistema de captação, baseados em programas sistemáticos de caráter preventivo.</li></ul>
Contaminação dos Mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Acidente com carga perigosa/contaminante.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comunicar à população, instituições, autoridades, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Local e órgãos de controle ambiental;</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Comunicar a prestadora de serviços para que acione socorro e busque fonte alternativa de água;</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Interromper o abastecimento de água da área atingida pelo acidente com carga perigosa/contaminante até que se verifique a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação;</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios não atingidos pela contaminação;</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação;</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões pipa/tanque.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Contaminação por fossas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comunicar a prestadora de serviços para que acione socorro e busque fonte alternativa de água;</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Noticiar a população, instituições, autoridades e órgãos de controle ambiental;</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Detectar o local e extensão da contaminação;</li></ul>
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação;</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas afetadas por caminhões pipa/tanque.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Vazamento de efluentes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comunicar a prestadora para que acione</li></ul>	





	industriais.	<p>socorro e busque fonte alternativa de água;</p> <p>- Noticiar a população, instituições, autoridades, e órgãos de controle ambiental;</p> <p>- Interromper o abastecimento de água da área atingida pelo acidente com carga perigosa/contaminante até que se verifique a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação;</p> <p>- Interditar/interromper as atividades da indústria até serem tomadas as devidas providências de contenção do vazamento e adaptação do sistema as normas de segurança;</p> <p>- Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios;</p> <p>- Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.</p>
<b>Diminuição da Pressão</b>	- Vazamento e/ou rompimento de tubulação em algum trecho	<p>- Comunicar a prestadora;</p> <p>- Ampliar o sistema de abastecimento e verificar possíveis pontos de perdas ou vazamentos;</p> <p>- Transferir água entre setores de abastecimento com o intuito de atender temporariamente a população afetada pela falta de água;</p> <p>- Desenvolver campanha junto a população para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água;</p> <p>- Desenvolver campanha junto a comunidade para instalação de reservatório elevado nas unidades habitacionais.</p>

## 7.6 DIRETRIZES PARA OS PLANOS DE RACIONAMENTO E ATENDIMENTO A AUMENTOS DE DEMANDA TEMPORÁRIA

No caso de racionamento de água devido a motivos de desabastecimento (equipamentos danificados, interrupção de fornecimento de energia elétrica, qualidade de água inadequada – no manancial ou após tratamento, rompimento de adutoras, etc.) o município deve contar com um Plano de Racionamento que por sua



vez deverá contemplar principalmente a comunicação com a população afetada para que reduza o consumo de água, pois a mesma será compartilhada com outras áreas da cidade, efetuar o controle dos reservatórios para efetivação das manobras e promover os reparos necessários de forma eficiente e no menor tempo possível.

Já em casos de desabastecimento generalizado, o referido Plano de Racionamento deverá contemplar ações emergenciais como o abastecimento dos reservatórios por caminhões pipa, por exemplo; além das ações para emergência e contingência já citadas, tais como ações junto à população para redução de consumo, racionamento da água distribuída e a promoção dos reparos de forma ágil.

Vale lembrar também, que o sistema de abastecimento de água deve trabalhar com margem de segurança para atendimento de demandas temporárias, atribuídas, principalmente, à população flutuante decorrente de diversas atividades ou eventos; ou ainda atividades turísticas que porventura se desenvolvam no município.

A diretriz básica para a elaboração de planos de racionamento e atendimento a aumentos de demanda temporária é a existência de uma integração adequada do sistema de distribuição de água, que deve contar com uma modelagem matemática do sistema de distribuição, de forma a permitir simulações e implantações de interligações através de registros adequadamente localizados que permitam a transferência de água entre sistemas de abastecimentos distintos.

### **7.6.1 Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas**

Em situações críticas deve haver um plano de comunicação com a população, avisando detalhadamente sobre a situação e sobre as consequências da mesma no funcionamento do sistema de abastecimento de água. Se houver risco de desabastecimento, fornecer informações sobre o período em que a região ficará com o abastecimento comprometido e quais as medidas tomadas para o restabelecimento.

Nesta comunicação deve-se solicitar o apoio da população no sentido do uso consciente da água para que a situação não se agrave, proibindo/evitando os usos



menos nobres da água, tais como: lavagem de carros e calçadas; permitindo assim que os usos essenciais não sejam comprometidos.

A Sabesp, atualmente responsável pelo abastecimento de água em Santana de Parnaíba, mantém Plano de Contingência para atendimento de situações críticas, como também, utiliza de estratégias operacionais do Sistema Integrado Metropolitano para atendimento nos casos de falhas no sistema operacional local.

## 7.7 DIRETRIZES GERAIS PARA FORMULAÇÃO DE PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA

Um Plano de Segurança da Água para Consumo Humano (PSA) pode ser definido como um documento que identifica e prioriza riscos potenciais que podem ser verificados em um sistema de abastecimento, incluindo todas as etapas desde o manancial, até a torneira do consumidor, estabelecendo medidas de controle para reduzi-los ou eliminar e estabelecer processos para verificar a eficiência da gestão dos sistemas de controle e a qualidade da água produzida.

O PSA tem como principal objetivo garantir a qualidade da água para consumo humano através da utilização de boas práticas no sistema de abastecimento de água, como: minimização da contaminação da água na fonte, redução ou remoção da contaminação no processo de tratamento e a prevenção de contaminação durante o armazenamento e manuseio e distribuição da água potável na rede de distribuição.

Critérios técnicos, legislação de saúde, meio ambiente, recursos hídricos devem ser levados em consideração na elaboração do PSA, além das normas relativas aos sistemas de abastecimento de água. O fluxograma da Figura 6, a seguir, ilustra o fluxo de referência para o estabelecimento de segurança da qualidade da água, e na sequência, apresentamos de maneira resumida as etapas fundamentais a serem adotadas na elaboração de um PSA.

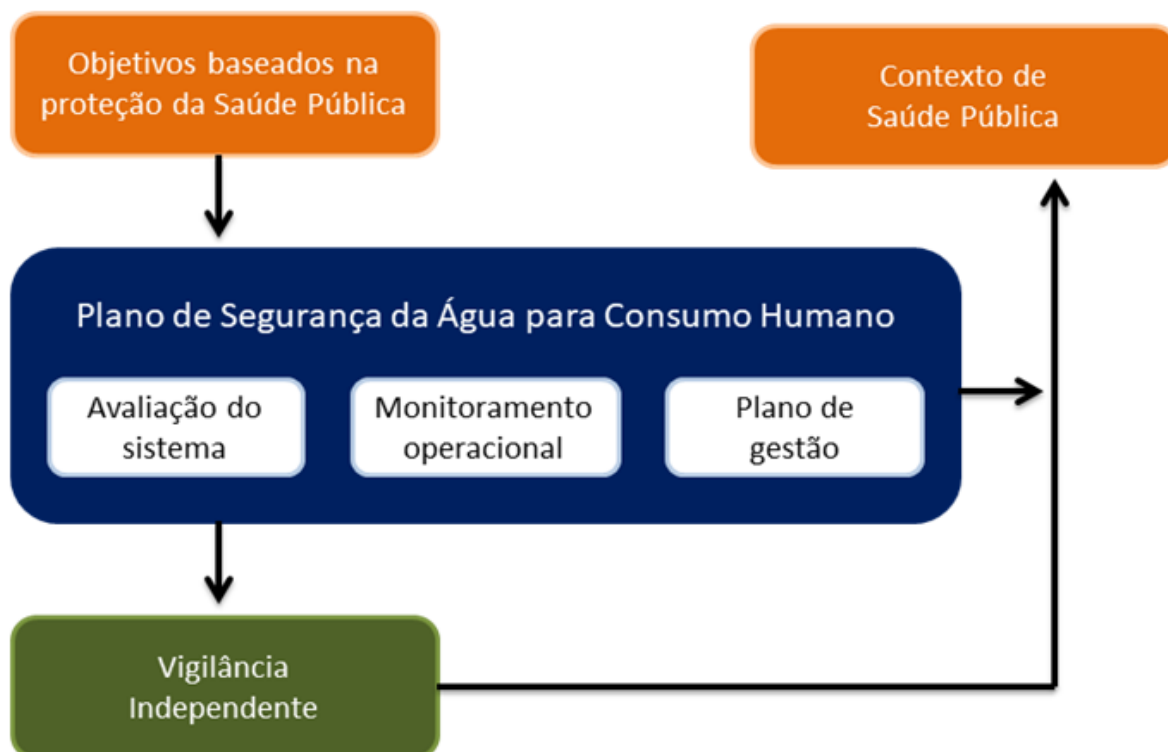


Figura 06 - Fluxo de referência para o estabelecimento de segurança da qualidade da água.

Fonte: Vieira, 2005.

Tabela 17 - Esquema conceitual a ser adotado no desenvolvimento do PSA.

ETAPA	OBJETIVO	INFORMAÇÃO
Etapas preliminares	Criação de uma equipe do PSA e descrição de suas funções, descrição detalhada do sistema de abastecimento de água.	- Conhecimento do projeto do sistema de abastecimento de água; - Diagrama de fluxo com pontos críticos de controle.
Avaliação do Sistema	Processo de análise e avaliação de riscos, identificação dos perigos, mapa de riscos, compreendendo todo o sistema de abastecimento, desde o manancial até a torneira do consumidor, programas de proteção. Assegurar que o sistema de abastecimento de água, como um todo, forneça água com uma qualidade que garanta os objetivos de saúde estabelecidos.	- Identificação de perigos; - Caracterização de riscos; - Identificação e avaliação de medidas de controle.
Monitoramento Operacional	Identificação e monitoramento dos pontos críticos de controle, de modo a reduzir os riscos identificados, manuais de procedimentos padrão para as atividades operacionais – POP's. Garantir controle	- Estabelecimento de limites; - Estabelecimento de procedimentos de monitoramento; - Estabelecimento de ações corretivas.



dos riscos detectados e assegurar que sejam alcançados os objetivos de qualidade da água.

Plano de Gestão

Desenvolvimento de esquemas efetivos para a gestão do controle dos sistemas, assim como planos operacionais para atenderem as condições de operação de rotina e excepcionais.

- Estabelecimento de procedimentos para a gestão de rotina;
- Estabelecimento de procedimentos para a gestão em condições excepcionais;
- Estabelecimento de documentos e produtos de comunicação.

Fonte: Adaptado dos Planos de Segurança em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano (Vieira, 2005).

## 7.8 ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROGRAMADAS

### 7.8.1 Indicadores de Monitoramento das Ações do PMSB

O monitoramento da implementação do PMSB será realizado por intermédio de indicadores que monitoram o atendimento às metas propostas, conforme apresentado a seguir:

Tabela 18 - Indicadores de Monitoramento para o Abastecimento de Água

INDICADOR	UNIDADE
Índice de atendimento	Percentual (%)
Índice de cobertura	Percentual (%)
Índice de perdas (relação entre a água produzida e não faturada)	Percentual (%)
Uso eficiente da água/redução do consumo	m <sup>3</sup> /dia
Regularidade de outorgas para captação de água para abastecimento público	Percentual de regularidade junto ao DAEE
Emissão de diretrizes para novos empreendimentos	Percentual de emissão de diretrizes em relação aos novos empreendimentos
Atendimento a critérios legais para qualidade de água para abastecimento	Percentual de atendimento em relação aos critérios estabelecidos
Atendimento a critérios legais para qualidade de água dos mananciais	Percentual de atendimento em relação aos critérios estabelecidos



Índice de monitoramento de sistemas de abastecimento de água particulares	Percentual (%)
Comunicação com a população	Reuniões/ano

## 7.8.2 Indicadores de Qualidade dos Serviços Prestados

Para que ocorra a prestação de serviço adequado, o Caderno 6 descreve de forma geral os mecanismos de monitoramento do PMSB, conforme a Lei nº 11.445 de 2007 que estabelece o controle social como um dos seus princípios fundamentais (Art. 2º, inciso X) e o define como o “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de Saneamento Básico” (Art. 3º, inciso IV).

Os indicadores visam avaliar a prestação dos serviços municipais de saneamento básico. O prestador do serviço é fundamental na qualidade da prestação do serviço, mas nem tudo depende dele (a política de saneamento do município é da exclusiva responsabilidade da Prefeitura).

A seguir são apresentados alguns indicadores técnicos para os sistemas de abastecimento de água. Cabe observar, no entanto, que neste item serão apresentados primeiramente indicadores sugeridos pelo presente PMSB, e na sequência aqueles que já vêm sendo utilizados pela Sabesp no Município.

## 7.8.3 Indicadores Técnicos para o Sistema de Abastecimento de Água

### 7.8.3.1 IQAD – Índice de Qualidade da Água Distribuída

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento da água demandada pelos usuários do sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido na Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, ou outras que venham substituí-la.

Este índice procura identificar, de maneira objetiva, a qualidade da água distribuída à população. Em sua determinação são levados em conta os parâmetros



mais importantes de avaliação da qualidade da água, que dependem, não apenas da qualidade intrínseca das águas dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição. O índice é calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

O IQAD será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido. Para garantir essa representatividade, a frequência de amostragem do parâmetro colimetria, fixada na legislação, deve ser também adotada para os demais que compõem o índice.

A frequência de apuração do IQAD será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas no trimestre anterior.

Para apuração do IQAD, o sistema de controle da qualidade da água a ser implantado pelo operador deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permita o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQAD é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes na Tabela a seguir, considerados os respectivos pesos:

Tabela 19 - Parâmetros de qualidade da água

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Turbidez	TB	Menor que 1,0 (uma) UT (unidade de turbidez)	0,20
Cloro Residual Livre	CRL	Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
pH	pH	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio).	0,10
Fluoreto	FLR	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/l (miligramas por litro)	0,10
Bacteriologia	BAC	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 ml (unidade formadora de colônia por cem mililitros).	0,35



A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros do quadro será obtida, exceto no que diz respeito à bacteriologia, através da teoria da distribuição normal ou de Gauss. No caso da bacteriologia, será utilizada a frequência relativa entre o número de amostras potáveis e o número de amostras analisadas.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQAD será obtido através da seguinte expressão:

- $$IQAD = 0,20xP(TB) + 0,25xP(CRL) + 0,10xP(PH) + 0,10xP(FLR) + 0,35xP(BAC)$$

Onde:

P(TB) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;

P(CRL) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o cloro residual;

P(PH) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;

P(FLR) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos;

P(BAC) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a bacteriologia.

A apuração mensal do IQAD não isenta o operador de suas responsabilidades em relação a outros órgãos fiscalizadores e atendimento à legislação vigente.

A qualidade da água distribuída será classificada de acordo a média dos valores do IQAD dos últimos 12 meses, em consonância com a tabela a seguir:





Tabela 20 - Valores do IQAD

Valores do IQAD	Classificação
Menor que 80%	Ruim
≥ 80% e < 90%	Regular
≥ 90% e < 95%	Bom
≥ 95%	Ótimo

A água distribuída será considerada adequada se a média dos IQAD's apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 90% (conceito "bom"), não devendo ocorrer nenhum valor mensal inferior a 80% (conceito "ruim").

#### 7.8.3.2 Índice de Atendimento do Sistema de Abastecimento de Água - ICA

Quanto a este indicador, importa ressaltar, que o mesmo não deve ser analisado isoladamente, pois o fato de um imóvel estar conectado à rede pública de abastecimento não garante que o usuário esteja plenamente atendido. Este índice deve, portanto, sempre ser considerado em conjunção com dois outros, o IQAD - Indicador de Qualidade da Água Distribuída e o IRA - Índice de Regularidade do Abastecimento, pois somente assim pode-se considerar que a ligação do usuário é adequadamente suprida com água potável na quantidade e qualidades requeridas.

O índice de atendimento pela rede distribuidora de água será apurado pela seguinte expressão:

- $ICA = \frac{(NIL \times 100)}{NTE}$

Onde:

ICA = índice de atendimento pela rede de distribuição de água (%);

NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água;

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.



Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação do serviço (NTE), não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, abastecidos exclusivamente por fonte própria de produção de água.

Para efeito de classificação, o nível de atendimento do sistema de abastecimento de água será avaliado conforme a seguir:

Tabela 21 - Nível de atendimento do sistema de abastecimento de água

<b>Atendimento %</b>	<b>Classificação</b>
Menor que 80%	Insatisfatório
Entre 80% e inferior a 95%	Satisfatório
Maior ou igual a 95%	Adequado

Considera-se que o serviço é adequado se a porcentagem de atendimento for superior a 95%.

#### 7.8.3.3 Índice de Regularidade do Abastecimento de Água - IRA

Para verificar o atendimento ao requisito da regularidade dos serviços prestados, é definido o Índice de Regularidade do Abastecimento - IRA. Este indicador, determinado conforme as regras aqui fixadas estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação dos serviços, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários. Os índices requeridos são estabelecidos de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilidade de água em seu imóvel e, por conseguinte, o percentual de falhas por ele aceito.

O índice consiste, basicamente, na quantificação do tempo em que o abastecimento propiciado pelo operador pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que pode ser diário, semanal, mensal ou anual, ou qualquer outro período que se queira considerar.

Para apuração do valor do IRA deverão ser quantificadas as reclamações (confirmadas) dos usuários e registradas as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento. A determinação desses pontos será feita pelo Ente Regulador, devendo ser



representativa e abranger todas as regiões de abastecimento. Deverá ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 3.000 (três mil) ligações. O Ente Regulador poderá, a seu exclusivo critério, exigir que o operador instale registradores de pressão em outros pontos da rede em caráter provisório, para atendimento de uma situação imprevista. Enquanto estiverem em operação, os resultados obtidos nestes pontos deverão ser considerados na apuração do IRA, a critério do Ente Regulador.

Os valores do IRA para o sistema de abastecimento como um todo, calculado para os últimos 12 (doze) meses, caracterizam o nível de regularidade do abastecimento, classificado conforme Tabela 22 a seguir:

Tabela 22 - Valores do IRA

Valores do IRA	Classificação
Menor que 95%	Intermitente
Entre 95% e 98%	Irregular
Superior a 98%	Satisfatório

Para efeito desta portaria, o serviço é considerado adequado se a média aritmética dos valores do IRA calculados a cada mês for superior a 98% (noventa e oito por cento), não podendo ocorrer em nenhum dos meses valor inferior a 95% (noventa e cinco por cento).

O Ente Regulador poderá fixar outras condições de controle, estabelecendo limites para o IRA de áreas específicas, ou índices gerais com períodos de apuração semanais e diários, de modo a obter melhores condições de controle do serviço prestado.

#### 7.8.3.4 Índice de Perdas no Sistema de Distribuição - IPD

O índice de perdas no sistema de distribuição deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível. Tal condição, além de colaborar para a preservação dos recursos naturais, tem reflexos diretos sobre os custos de operação e investimentos do sistema de



abastecimento, e conseqüentemente sobre as tarifas, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

- $IPD = (VLP - VAF) \times 100 / VLP$

Onde:

IPD= índice de perdas de água no sistema de distribuição (%);

VLP= volume de água líquido produzido, em metros cúbicos, correspondente à diferença entre o volume bruto processado na estação de tratamento e o volume consumido no processo de potabilização (água de lavagem de filtros, descargas ou lavagem dos decantadores e demais usos correlatos), ou seja, VLP é o volume de água potável efluente da unidade de produção; a somatória dos VLP's será o volume total efluente de todas as unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água;

VAF= volume de água fornecido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuam; o volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro, de mesma categoria de uso.

Para efeito deste indicador o nível de perdas verificado no sistema de abastecimento será classificado conforme indicado na sequência:

Tabela 23 – Valores do IPD

<b>Valores do IPD</b>	<b>Classificação</b>
Acima de 40%	Inadequado
Entre 31% e 40%	Regular
Entre 26% e 31%	Satisfatório
Igual ou Abaixo de 25%	Bom

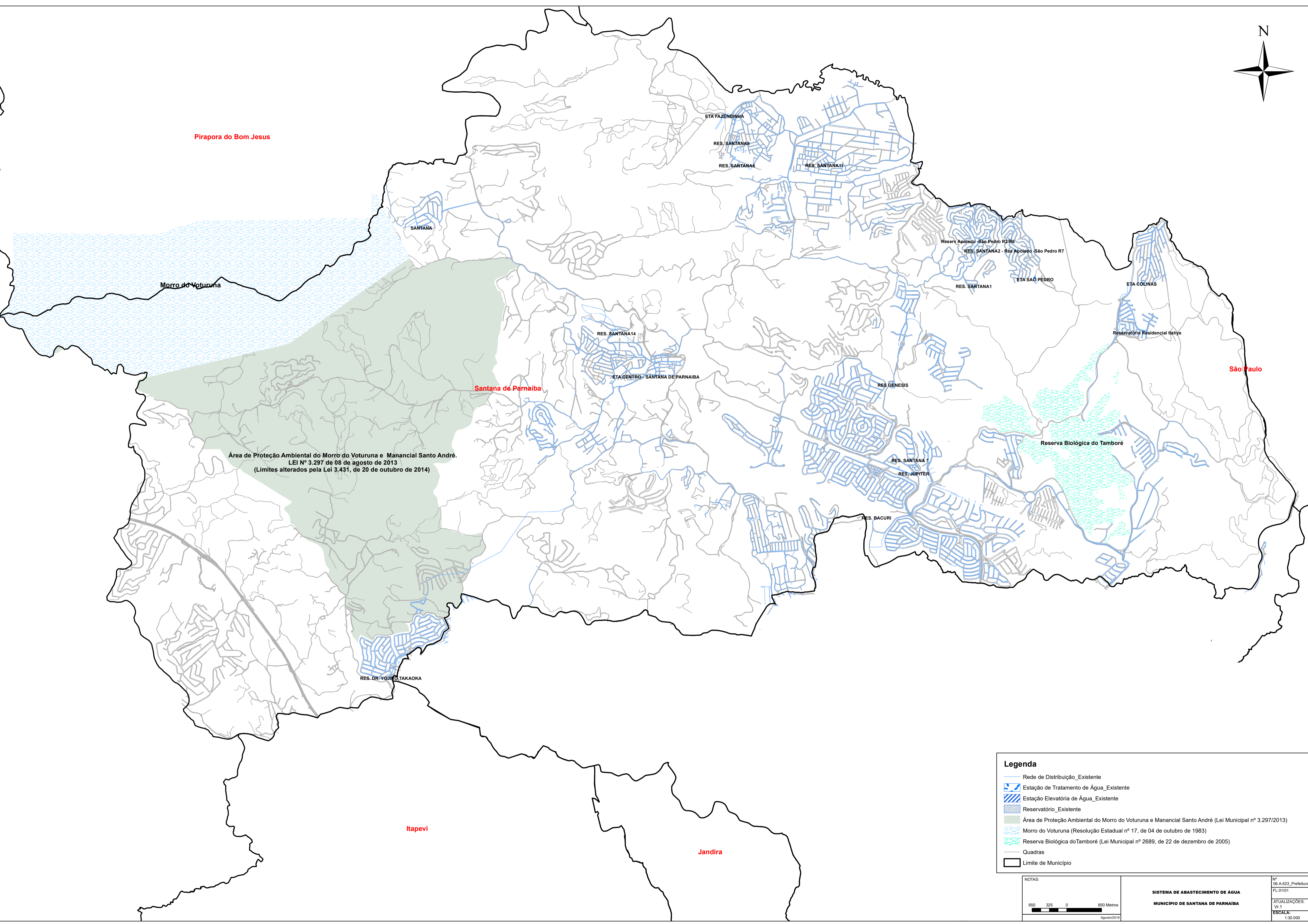
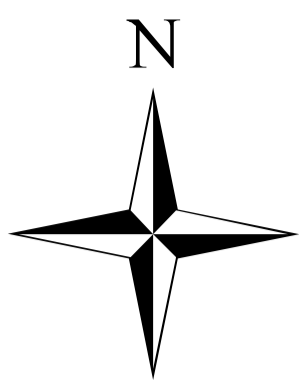


Para efeito deste indicador, o sistema é considerado bom se a média aritmética dos índices de perda mensal for igual ou inferior a 25% (vinte e cinco por cento).



## 8. ANEXOS

### 8.1 MAPA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



Pirapora do Bom Jesus

Morro do Voturuna

Santana de Parnaíba

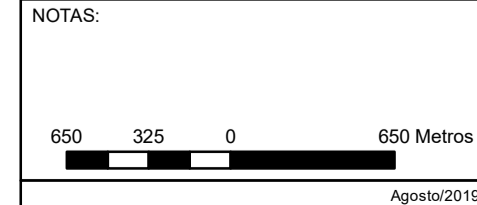
São Paulo

Itapevi

Jandira

Área de Proteção Ambiental do Morro do Voturuna e Manancial Santo André.  
LEI Nº 3.297 de 08 de agosto de 2013  
(Limites alterados pela Lei 3.431, de 20 de outubro de 2014)

Legenda	
	Rede de Distribuição_Existente
	Estação de Tratamento de Água_Existente
	Estação Elevatória de Água_Existente
	Reservatório_Existente
	Área de Proteção Ambiental do Morro do Voturuna e Manancial Santo André (Lei Municipal nº 3.297/2013)
	Morro do Voturuna (Resolução Estadual nº 17, de 04 de outubro de 1983)
	Reserva Biológica do Tamboré (Lei Municipal nº 2689, de 22 de dezembro de 2005)
	Quadras
	Limite de Município



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA  
MUNICÍPIO DE SANTANA DE PARNAÍBA

Nº  
06.A.623\_Prefeitura  
FL-01/01  
ATUALIZAÇÕES:  
Vr:1  
ESCALA:  
1:30.000

CÓDIGO	PREVISÃO DE OBRA
MO072	Ampliação da EEAT/implantação da EEAB e regularização dos parâmetros da ETA Bacuri - UN Oeste - MO
MO009	ETA Santana de Parnaíba - Reestruturação e melhorias na estação (EAT São Luis e Instalações e quadros elétricos)
MO006	Implantação de Novo Grupo na Estação Elevatória de Água do Centro de Apoio Alphaville - Santana de Parnaíba - UGR Tietê - Linhas de Négoce Oeste - MO
MO001	Ampliação dos reservatórios São Pedro R2 e R7 - Santana de Parnaíba - UGR Tietê
MO057	Obras para abastecer o Pajol através do sistema integrado - Booster e 2 km de rede 400mm do São Luiz
MO059	São Luiz - Novo reservatório São Luiz (5000 m³)
MO005	Implantação de 13 km de rede em Ø 400mm e 300mm na região do Fazendinha - Santana de Parnaíba - UGR Tietê - MO
	Primeira Etapa SÃO LOURENÇO - GÊNESIS - Primeira Etapa Adutora e Rede Primária de distribuição (BNDES)
	Segunda Etapa SÃO LOURENÇO - GÊNESIS - Segunda Etapa Adutora e Reservatório (BNDES)
Empreendimento	Interligação Altaviva Condomínio

**LEGENDA:**

- Limite de Bairro
- Vias existentes
- Oleoduto
- Rio Principal
- Limite de Município

**INFORMAÇÃO FORNECIDA PELA SABESP**

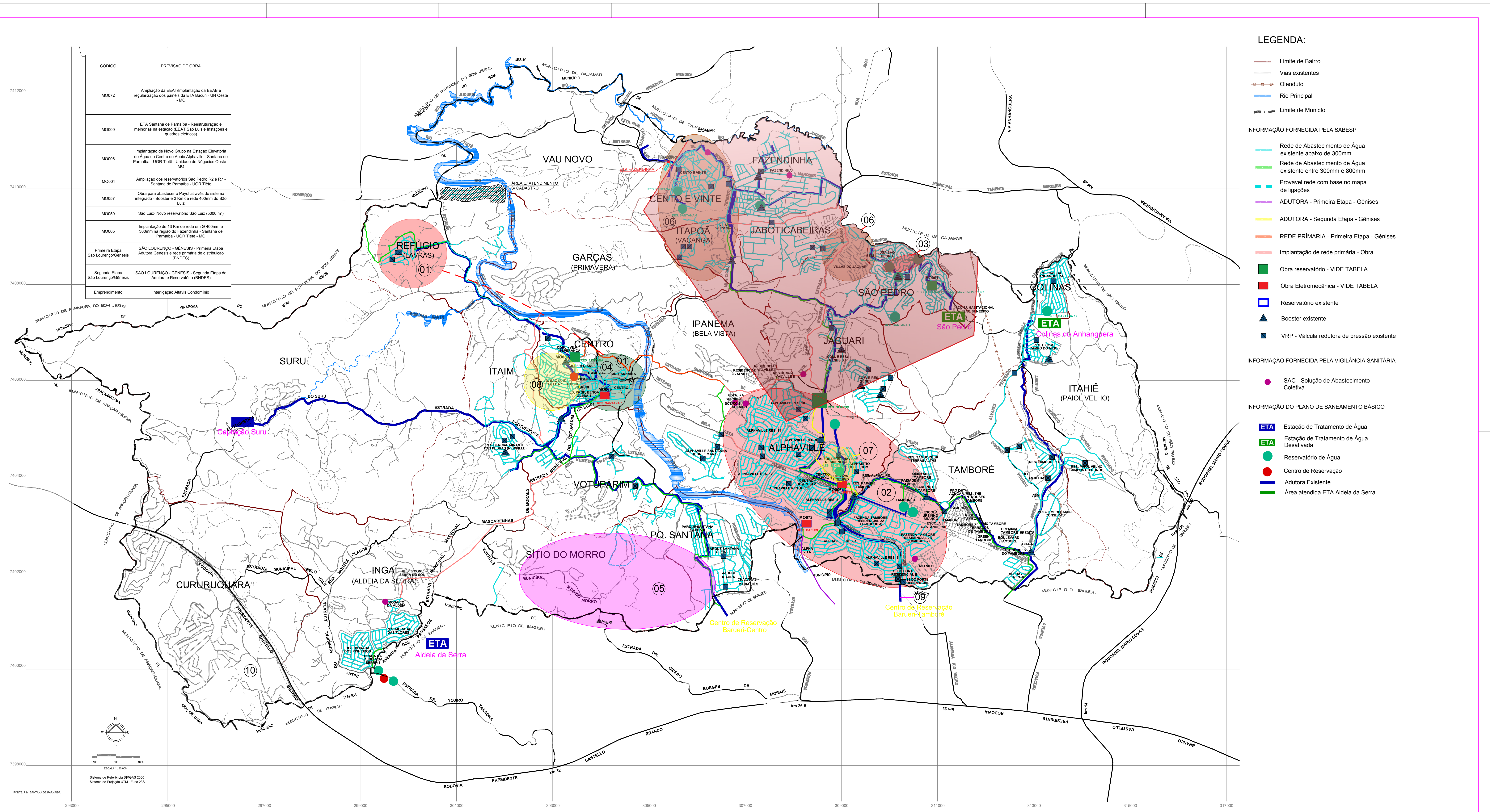
- Rede de Abastecimento de Água existente abaixo de 300mm
- Rede de Abastecimento de Água existente entre 300mm e 800mm
- Provável rede com base no mapa de ligações
- ADUTORA - Primeira Etapa - Gênesis
- ADUTORA - Segunda Etapa - Gênesis
- REDE PRIMÁRIA - Primeira Etapa - Gênesis
- Implantação de rede primária - Obra
- Obra reservatório - VIDE TABELA
- Obra Eletromecânica - VIDE TABELA
- Reservatório existente
- Booster existente
- VRP - Válvula redutora de pressão existente

**INFORMAÇÃO FORNECIDA PELA VIGILÂNCIA SANITÁRIA**

- SAC - Solução de Abastecimento Coletiva

**INFORMAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO**

- ETA Estação de Tratamento de Água
- ETA Estação de Tratamento de Água Desativada
- Reservatório de Água
- Centro de Reservação
- Adutora Existente
- Área atendida ETA Aldeia da Serra



- 01 REDE E BOOSTER PARA AMPLIAR A CAPACIDADE DO CENTRO E CHEGAR ATÉ O REFÚGIO
- 02 AMPLIAÇÃO DA "ETA" BACURI, A MEDIDA QUE AUMENTA A OFERTA PARA ALPHAVILLE LIBERA MAIS ÁGUA PARA FAZENDINHA, CID. SÃO PEDRO E JAGUARI
- 03 AMPLIAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CID. SÃO PEDRO
- 04 REESTRUTURAÇÃO E MELHORIA DE REDE DO CENTRO, PARA ATENDER NOVA CAPACIDADE
- 05 REDE PRIMÁRIA EM EXECUÇÃO E REDE DE DISTRIBUIÇÃO JÁ EXECUTADA PARA ATENDER A DEMANDA SÍTIO DO MORRO

- 06 INTEGRAÇÃO SISTEMAS: PARCERIA SABESP / PRIVADO (JD. FLORES, JAGUARI, RULVAM) SISTEMAS PRÓPRIOS PARA ATENDIMENTO JAGUARI, CH. DAS GARÇAS E CENTRO E VINTE
- 07 AMPLIAÇÃO RESERVATÓRIO CENTRO EMPRESARIAL E INSTALAÇÃO DE SISTEMA PARA BOMBEAR O NOVO VOLUME DE ÁGUA.
- 08 NOVO RESERVATÓRIO SÃO LUIZ COMPARTILHADOS
- 09 SÃO LOURENÇO
- 10 RESERVATÓRIO ITAPEVI


**PREFEITURA DE SANTANA DE PARNAÍBA**  
 Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Planejamento  
 DPLAN| Departamento de Planejamento

ASSUNTO: MAPA DE REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SABESP)  
 ESC.: 1/30.000  
 DATA: SET./2019

